B 21567 F

Kultur & Technik

Zeitschrift
des Deutschen
Museums
München

Heft 3/1984
DM 5.–/öS 50.–
Karl Thiemig AG
München

BIBLIOTHEK DES DEUTSCHEN MUSEUMS MÜNCHEN

08 81

Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums
8. Jahrgang, Heft 3, Mai 1984
Herausgeber:
Deutsches Museum
Redaktion:
Dr. Ernst H. Berninger
Zdenka Hlava, Dr. Otto Krätz,
Peter Kunze (verantwortlich),
Dr. Jürgen Teichmann
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
D-8000 München 22
Telefon (0 89) 21 79-2 13/2 14

Die mit Autorennamen gezeichneten Artikel geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers und der Redaktion wieder.

Kultur & Technik ist gleichzeitig Publikationsorgan für die Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik und für den Verein zur Förderung der Industrie-Archäologie e. V. Verantwortliche Redaktion für den Teil »Industrie-Archäologie«: Dr. Dietmar Köstler, Rumfordstraße 34, 8000 München 5, Telefon (0 89) 29 24 06

Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Postfach 90 07 49
Pilgersheimer Straße 38
D-8000 München 90
Telefon (0 89) 62 48-0
Telex 05-23 981

Vorstand:
Dr. Jörn Fokko Voigt, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger, München
(Vorsitzender); Heinrich Mühlbauer
(Bankdirektor, Hypobank München);
Johann Bäumer (Schriftsetzer, Karl
Thiemig AG, München), alle München.
Mehrheitsaktionär: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger in München.
Layout: Siegfried Grießel, München

Verantwortlich für Anzeigen: Peter Schlaus (s. Verlagsanschrift) Tel. (0 89) 62 48 236.

Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 2 gültig.

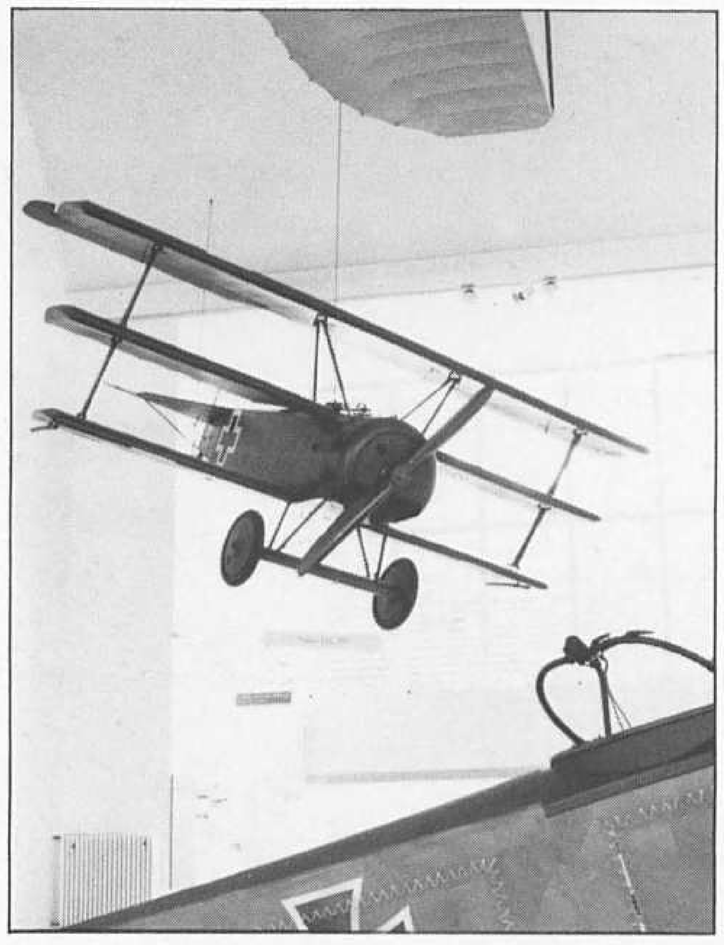
Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe von Teilen der Zeitschrift oder im ganzen, sind dem Verlag vorbehalten.

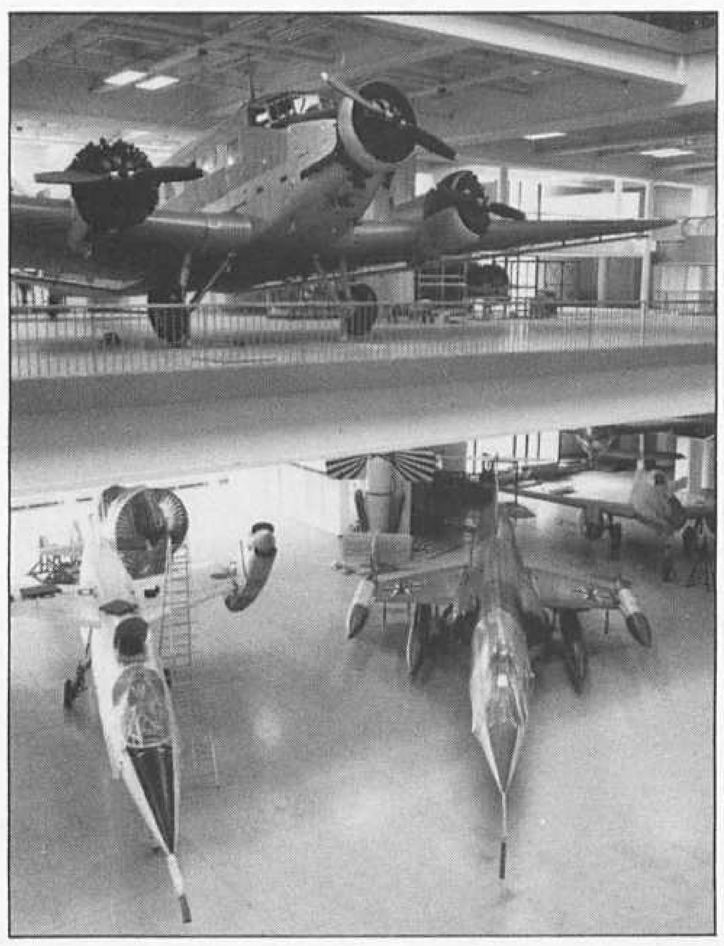
ISSN 0344-5690

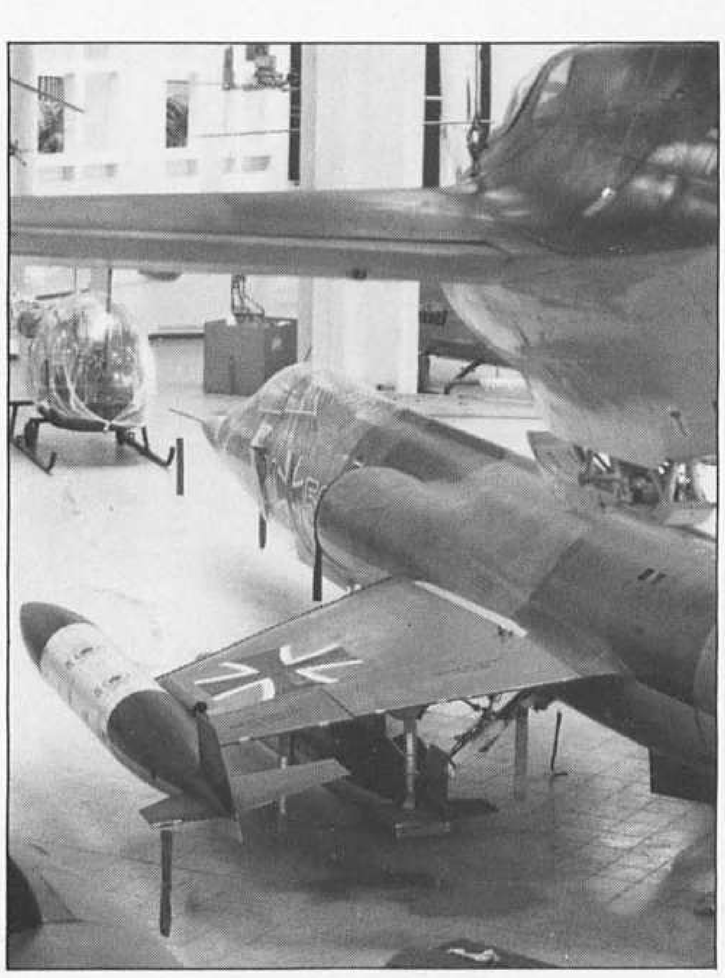
© 1984 Karl Thiemig AG Munich

Printed in Germany
Gesamtherstellung Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Pilgersheimer Str. 38, D-8000 München 90.
Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.
Bezugspreis: jährlich DM 16,– (Einzelheft DM 5,–) im Inland; DM 20,– (Einzelheft DM 6,–) im Ausland, jeweils zuzügl. Versandkosten. Abonnementsaufträge nimmt jede Buchhandlung im In- und Ausland entgegen.

Für Mitglieder des Deutschen Museums, München, und des Vereins zur Förderung der Industrie-Archäologie e. V. ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.







Nach 5jähriger Bauzeit wird am 6. Mai der Erweiterungsbau des Deutschen Museums eröffnet. Auf 7735 m² wird die Luftfahrt von den Anfängen bis zu den neuesten Entwicklungen, die Raketentechnik sowie die unbemannte und bemannte Raumfahrt gezeigt. Viele seltene Objekte der reichen Sammlung sind nun zu sehen. Daher widmet sich das vorliegende Heft diesen Themen.

Seite
129 Ernst von Khuon
Wie ist das eigentlich gewesen?

138 Johannes Friedrich Jahn
Von der Montgolfiere zum Riesenluftschiff

145 Werner Schwipps
Lilienthals Standardflugzeug: Der Normal-Segelapparat von 1894

152 Werner Schwipps
Vor 75 Jahren flog Hans Grade um den Lanz-Preis

158 Karlheinz Keus
Klemm – Leichtflugzeuge L 20 und L 25 – Wunder von damals

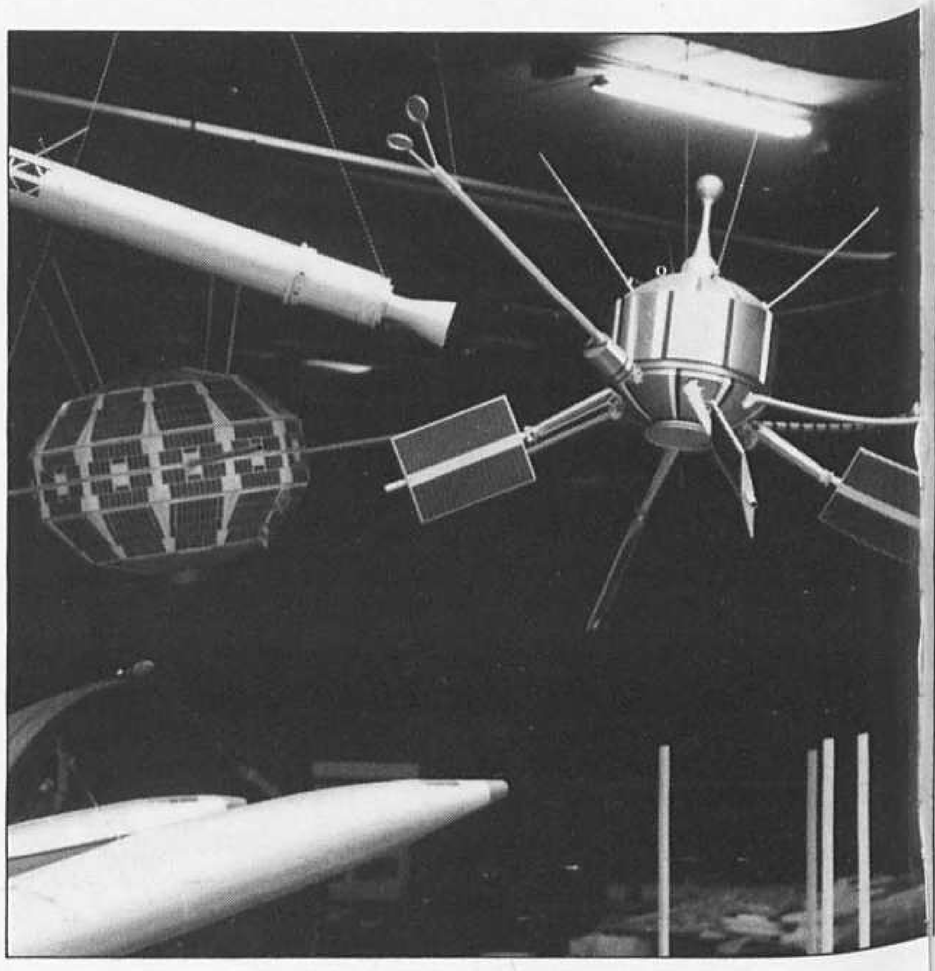
166 Hans Joachim Holtz
Aus den Anfängen der deutschen Luftfahrtforschung

177 Gerhard W. Patt
Eigentlich wollte er Architekt werden

184 Kurt W. Streit
Die erste Fluglinie über den Atlantik

190 Jean Roeder
Von der Junkers F 13 zum Airbus

200 Werner Büdeler
Der Raumtransporter in Idee und Wirklichkeit



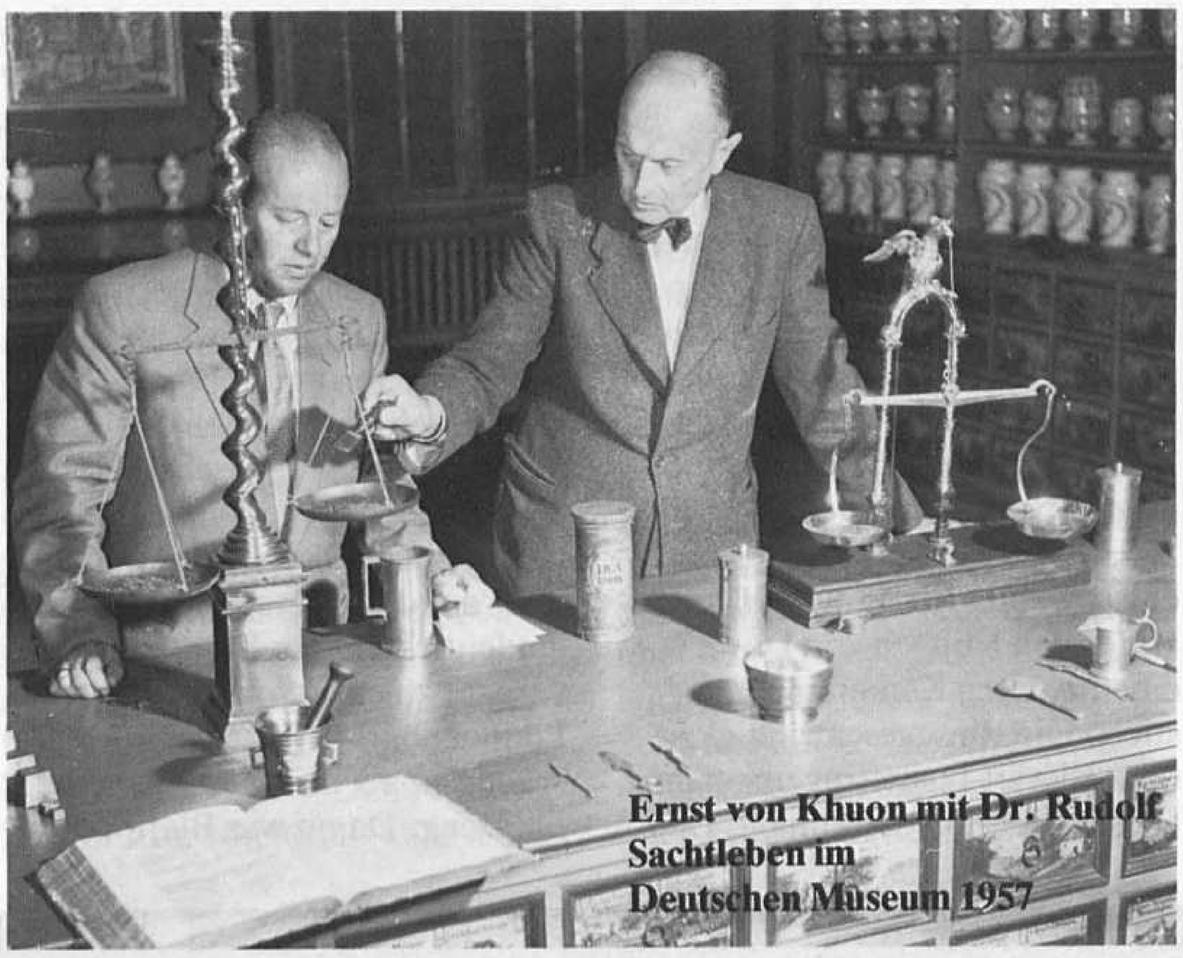
Gesammelt von Ernst von Khuon

BIBLIOTHEK·DES·DEUTSCHEN·MUSEUMS·MÜNCHEN

WIE IST DAS EIGENTLICH GEWESEN?

Reportagen aus der Geschichte von Luft- und Raumfahrt

Besondere Augenblicke in der Geschichte der Luftfahrt, die heute als Pionierleistungen bekannt sind und sich oft als epochemachende Ereignisse gezeigt haben, wurden bereits von den Zeitgenossen als Sensation empfunden. Sie sind in Reportagen festgehalten, die sie uns näher rücken und zu einem unmittelbaren Erlebnis werden lassen. Mit ihrer lebendigen Wirkung stellen sie aber auch authentische Quellen für die Geschichtsforschung dar.
Einige Höhepunkte aus der Geschichte der Luftfahrtreportage stellt Ernst von Khuon vor, einer der profiliertesten Wissenschaftsjournalisten. Mit dem Deutschen Museum ist er bald 50 Jahre verbunden. Seit 1936 hat er in vielen Rundfunk- und später Fernsehsendungen über Technik und Naturwissenschaft aus dem Museum berichtet. Die Luft- und Raumfahrt gehörte natürlich immer zu seinen bevorzugten Themen. Für seine wissenschaftspublizistischen Verdienste erhielt er am 19. Dezember 1983 vom Ministerpräsidenten von Baden-Württemberg den Ehrentitel »Professor« verliehen.

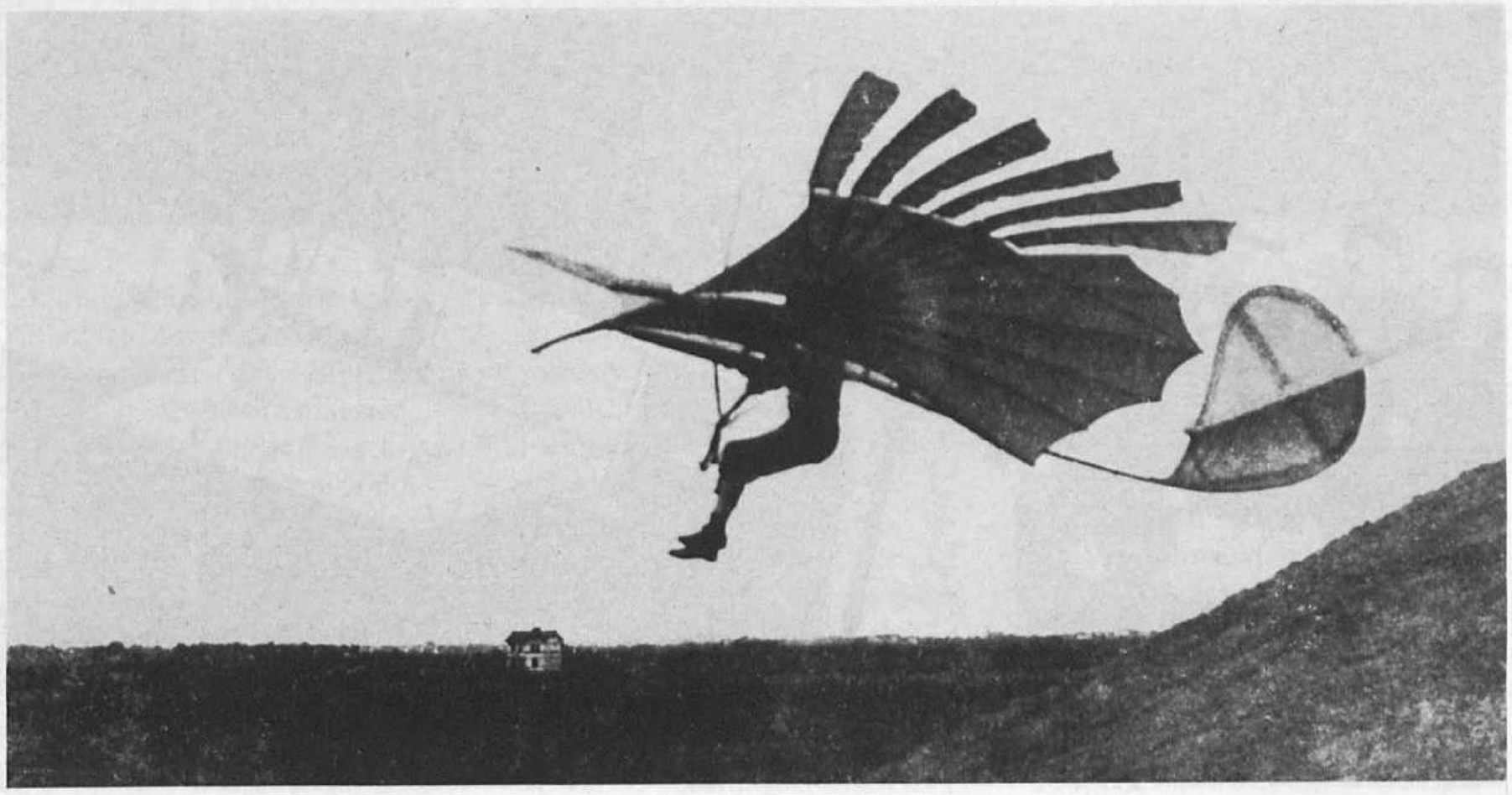


Ernst von Khuon mit Dr. Rudolf Sachtleben im Deutschen Museum 1957

10. August 1896

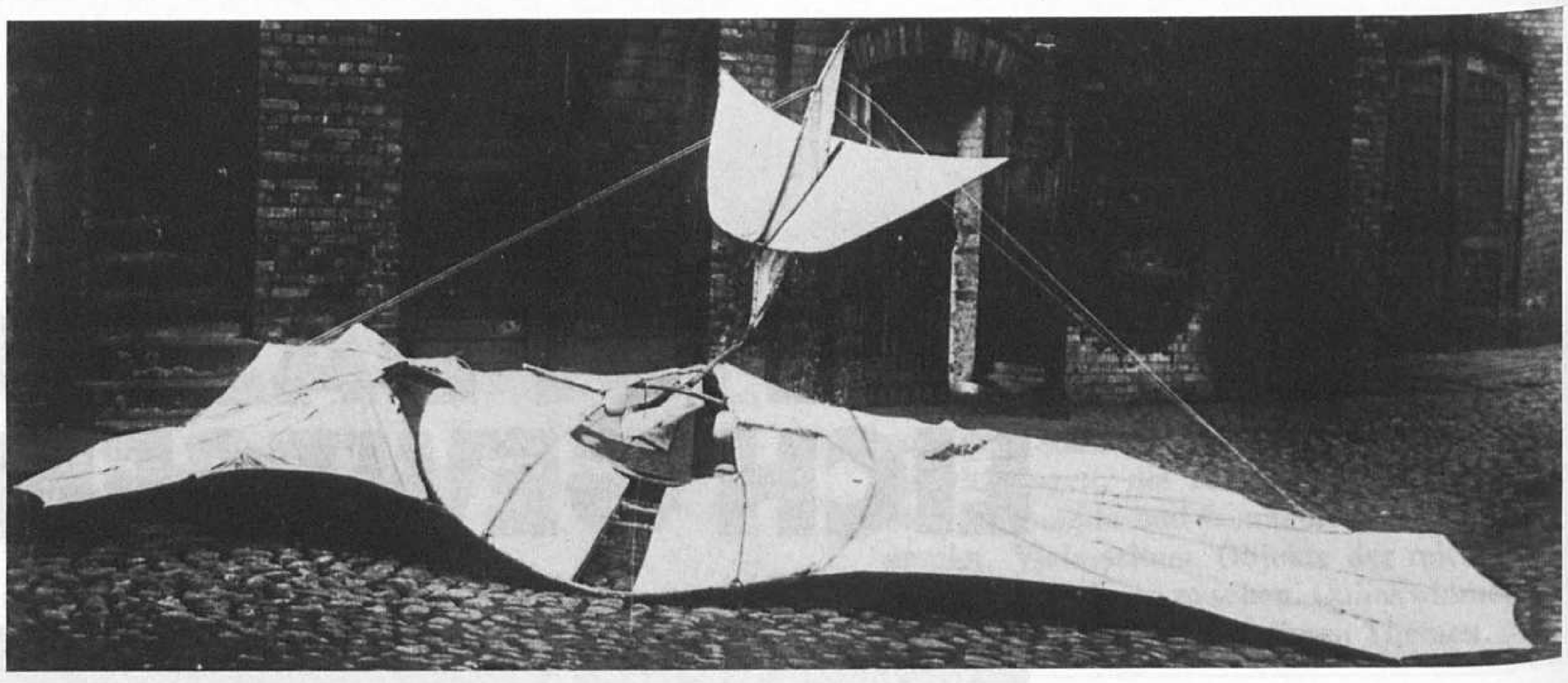
Otto Lilienthal stürzt ab

Es gibt ein einzigartiges Dokument von Otto Lilienthals Flugversuchen, einen Filmstreifen von nur wenigen Sekunden, gedreht Anfang der 90er Jahre. Man sieht, wie Lilienthal mit seinem Flugapparat, sich ein paar Augenblicke sammelt, um dann anzulaufen, wenige Schritte gegen den Wind, zur Rampe des Hügels, um von dort wie von der Plattform einer Skischanze aus hinabzusegeln. Er hat sich diesen Sprunghügel in Berlin-Lichterfelde für 7000 Goldmark aufschütten lassen und er hat es bis zu 350 Meter Weite gebracht. Es gibt eine ganze Reihe von Fotos, die ihn in der Luft zeigen. Er hängt in seinem Gleiter und stützt sich dabei auf die Arme, so daß Hüften und Beine frei hängen und der Körper in die gewünschte Richtung schwingen konnte. Die Fotos dienten Lilienthal als Dokumente und zur nachträglichen Kontrolle. Am 10. August 1896, beim vierten Versuch des Tages, stürzte Lilienthal ab. Sein Monteur Paul Beylich berichtete: »Plötzlich schien mir, als stünde der Apparat, der soeben noch zu Tal schwebte, in der Luft still. Er war vielleicht 10 Meter hoch über der Erde. Lilienthal begann mit den Beinen zu schlagen. Damit versuchte er, den Tragflächen wieder mehr Neigung nach unten zu geben. Unglücklicherweise begann der Apparat jedoch in Sekundenschnelle nach vorn zu stürzen und schlug hart auf. Lilienthal konnte sich nicht mehr bewegen. Sein Rückgrat war gebrochen.« Ich habe nach dem Zweiten Weltkrieg den Sohn Otto



Otto Lilienthal 1896 in Lichterfelde-Ost

Lilienthals Fritz kennengelernt, der damals an die Siebzig heranging. Leider ist das Tonband verloren. Danach war Otto Lilienthal ein hochgewachsener Mensch, über 1 Meter 90 groß, ein moderner Mann, der in seinem Betrieb bereits so etwas wie eine Gewinnbeteiligung der Arbeiter eingeführt hatte, auch ein musischer Mensch, der vortrefflich Trompete spielte, »alles andere als ein verrückter Erfinder oder Abenteurer«.



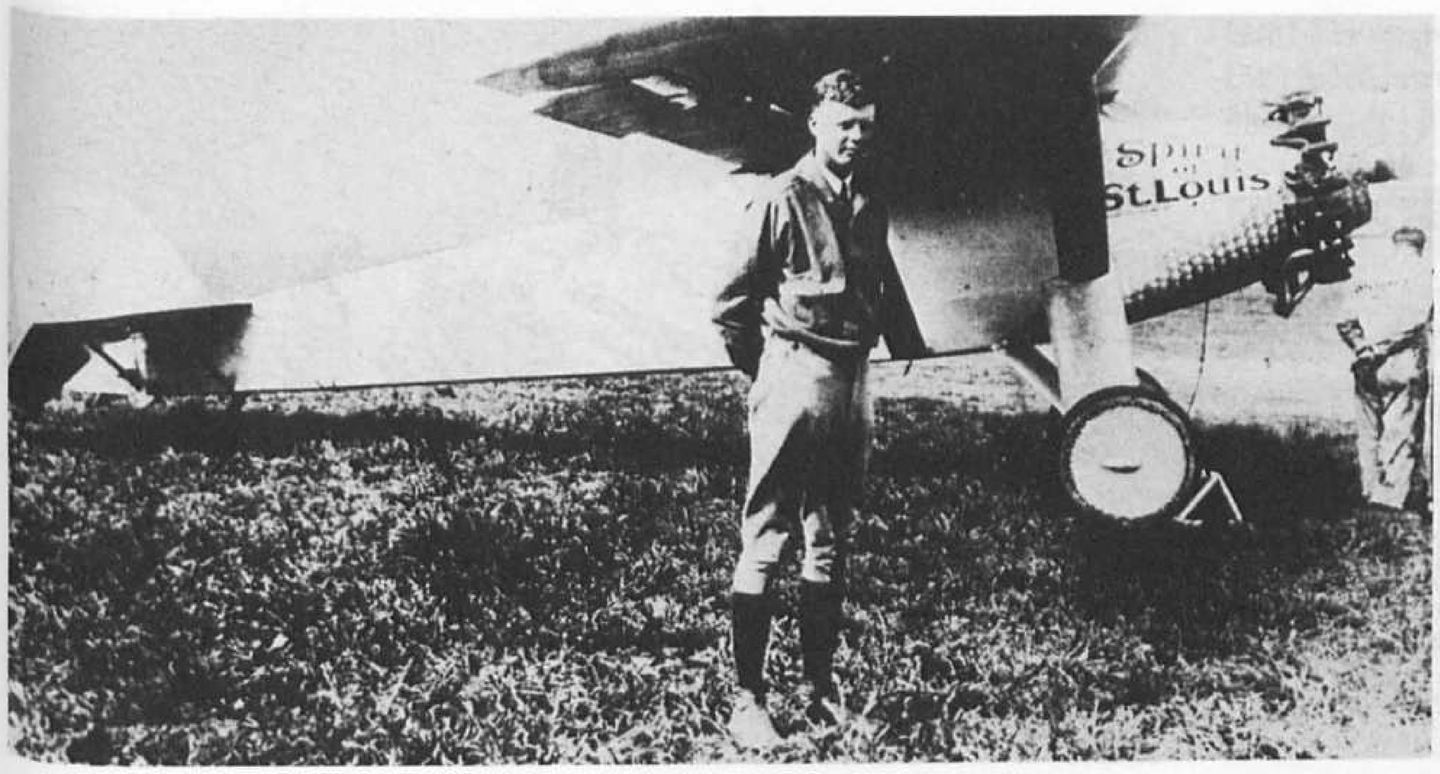
Eindecker, mit dem Lilienthal tödlich verunglückte

25. Juli 1909

Louis Blériot fliegt als erster über den Ärmelkanal

Die Londoner Zeitung Daily Mail hatte wieder einmal eine großartige Werbeidee: 1000 Pfund Goldsterling, ein Vermögen für damalige Verhältnisse, dem Ersten, der über den Kanal fliegen würde. Es gab dafür zahlreiche Bewerber in Frankreich. Louis Blériot, immerhin Vater von fünf Kindern, als Fabrikant so gut wie pleite, setzte alles auf diese Karte. Er meldete, wie es gefordert war, Startort und Ziel 48 Stunden vor Abflug an, damit die Reporter auch bestimmt zur Stelle sein konnten. So ist ein Film erhalten, der Blériot zeigt, ein schwarzbärtiges Gesicht unter einer Lederhaube, wie er vor dem Start bei Calais an Krücken zur Maschine humpelt; er hatte sich bei einem Unfall das Bein verbrannt. Man sieht dann, wie der kleine Eindecker im Morgengrauen zum Start holpert und (am 25. Juli 1909) Richtung England entschwebt. Die Daily Mail hat hinter den Klippen von Dover einen zweiten Kameramann postiert. Die Reisegeschwindigkeit der »Blériot 11« betrug ungefähr 60 Kilometer in der Stunde. Der Kanal ist an seiner engsten Stelle 42 Kilometer breit. Man sieht auch Blériots Frau in einem großkarierten Mantel, den Hut mit einem modischen Schleier festgebunden, an Bord des französischen Minensuchboots gehen. Es soll den Tollkühnen, würde er ins Wasser fallen, auffischen. Blériot wurde weit abgetrieben, merkte es aber, folgte der englischen Flotte, die gerade in Dover einlief und fand per Zufall sogar den Landeplatz auf der Wiese. Das Hereinlanden scheint der Kameramann verpaßt zu haben; man sieht den Piloten aber inmitten einer Menschengruppe, am eben gelandeten Flugzeug. Damit war Blériot der berühmteste Mann in Frankreich geworden. Im Film ist festgehalten, wie Paris ihn triumphal empfing. Am Gard du Nord kurbelten die Kameraleute inmitten jubelnder Menschenmassen. Die Nationalgarde hoch zu Ross bahnte dem riesigen offenen Automobil, in dem eine große Trikolore mitfuhr, den Weg. Und auch der Flugapparat, der in Teile zerlegt über den Kanal zurückgeschafft worden war, wurde in feierlichem Zug, die Honoratioren mit dem Zylinder auf dem Kopf, eingeholt.

Blériots Landung nach seinem Kanalflug in der Nähe von Dover



Charles Lindbergh vor seinem Ryan-Hochdecker »Spirit of St. Louis«

20./21. Mai 1927

Charles Lindbergh überfliegt den Atlantik

Friedrich Sieburg, damals Korrespondent der Frankfurter Zeitung in Paris, gab seinen Bericht per Telefon durch: »Das Flugzeug Lindberghs war gestern Abend 8 Uhr 20 in der Nähe von Cherbourg gesichtet worden. Die Völkerwanderung zu dem Pariser Flughafen in Le Bourget setzte sogleich mit einer Gewalt ein, die alle Vorstellung überschritt. Um 10 Uhr war das Gelände zwischen Paris und dem Flugplatz von einer Menge angefüllt, die auf Hunderttausend geschätzt wird. Noch hielten sich die Scharen dicht gedrängt hinter den eisernen Gittern, welche das eigentliche Flugfeld von dem übrigen Gelände absperrten. Eine achtfache Kette von Autos stand von den Boulevards bis Le Bourget und versuchte in einer Wolke von Benzindämpfen, Ölausdünstungen, in einem unsäglichen Lärm von Signalen und schreienden Stimmen Schritt für Schritt vorwärts zu kommen. Unterdessen suchten Scheinwerfer den Himmel ab. Alle zwei Minuten fuhr eine leichte Rakete in die Nacht. Alles begann zu arbeiten. Der gewaltige Leuchtturm von Mont-Valérien setzte ein, und dies ungeheure Konzert von Strahlen, Flammen, Feuer und Licht spottete des Mondes und der Sterne, die armselig und geschlagen am Himmel standen. Um 10.15 Uhr wurde das erste Motorgeräusch gehört, die Scheinwerfer rollten aufs Feld und legten ihren breiten Lichtteppich auf die Startbahn. In diesem Augenblick durchblitzte ein silbernes Etwas den suchenden Kegel, und wenige Sekunden später schwebte der Eindecker des Amerikaners über der Wiese, um dann in einem leichten, zierlichen, ja zarten Schwung auf den festen Boden aufzusetzen. In diesem Augenblick erfolgte der Dammbruch.

Der menschliche Ozean, der mit ungeheurem Getöse den Platz umspülte, durchbrach die eisernen Schienen, riß die abtrennenden Wände über den Haufen, zertrampelte alle Hindernisse, und nun setzte die wahnsinnigste Attacke von 20 000 bis 30 000 Menschen ein, die wie eine angreifende Armee brüllend und schreiend über das Feld rannten und in wenigen Minuten das Flugzeug Lindberghs dicht umschlossen hatten. Die Scheinwerfer der Flugstation hielten diese Menge von hinten gepackt, die von Licht geblendet, von Freude trunken und in ihrer ratlosen Begeisterung in immer neuen Wellen auf das kleine, schlanke Flugzeug zurollte. Es ist eine Tatsache, daß Lindbergh nur mit knapper Not mit dem Leben davonkam. Die Massen hätten ihn zu Tode umarmt, wenn nicht der bekannte französische Fliegerkommandant Weiß ihn durch eine List gerettet hätte. Es gelang ihm nämlich eine zufällige Person als den Helden des Tages auszugeben, der von der Menge sogleich ergriffen und von ihr getragen dem Stationshaus zugeschleppt wurde. Ein baumlanger Sergeant hatte indessen den Amerikaner wie ein Kind um den Leib gefaßt und ihn beiseite geschafft, bis der Sturm sich etwas gelegt hatte..«

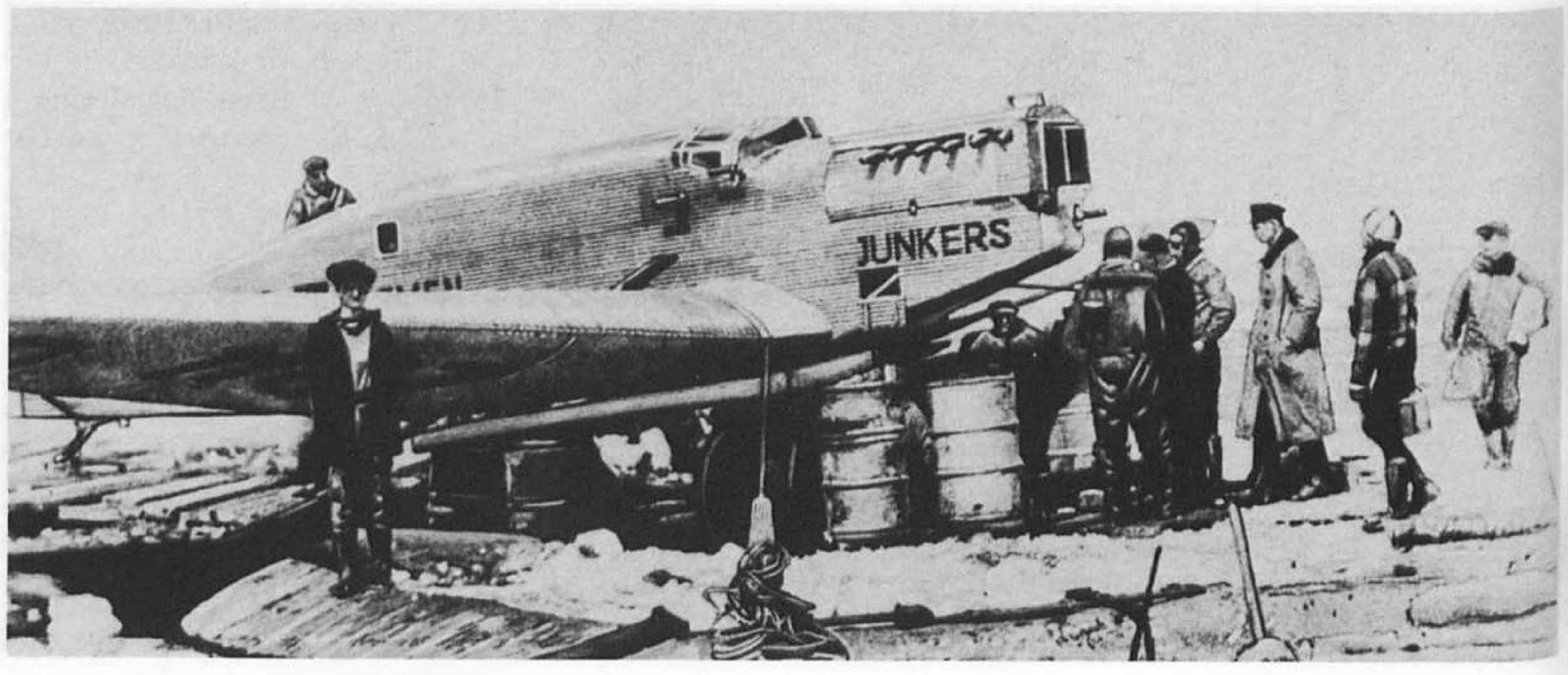
Junkers W-33 »Bremen«, Vorbereitungen zum Flug

11. April 1928

Überquerung des Atlantiks in westlicher Richtung

Nicht ganz ein Jahr später, am 11. April 1928, gelang es dann mit einer deutschen Junkers Maschine vom Typ W 33 den Atlantik in Ostwest-Richtung zu überqueren. Die Besatzung bestand aus dem Piloten Hermann Köhl, dem Organisator des Flugs Günther Freiherr von Hühnefeld sowie dem irischen Kommandanten des Abflughafens Baldonell Oberst Fitzmaurice, dem die beiden andern das Angebot gemacht hatten als Copilot mitzufliegen. Nach 36 Stunden Flug über Wasser landeten sie auf einer Eisfläche neben einem Leuchtturm, ohne die geringste Vorstellung, wo sich ihr weit abgetriebenes Flugzeug wohl befinden könnte. Das Flugzeug brach auf dem Eis ein; es kippte vornüber und stellte sich auf den Kopf. Köhl, der zuerst herauskletterte wurde vom Sturm umgeworfen. Er hatte sich an der Stirn verletzt. Hühnefeld wurde in ein Eisloch gefegt; er war naß bis auf die Haut. Fitzmaurice hielt sich krampfhaft an der Maschine fest. Aber da liefen auch schon Menschen hinzu.
Sie waren bei Greenly Island in Kanada gelandet. Gemeinsam versuchte man, den Schwanz der Maschine herunterzuziehen und das Flugzeug zu sichern. Die Flieger mußten essen und trinken. Ein junger Mann erbot sich, die rasch aufgesetzten Telegramme zum nächsten, etwa zwei Meilen entfernten Telegraphenamt zu bringen. Zu dritt schliefen sie in den zwei freigemachten Betten. Anderntags fuhren Hühnefeld und Fitzmaurice mit dem Hundeschlitten hinüber, weitere Telegramme aufzugeben. Köhl kümmerte sich inzwischen um die Maschine. Der Propeller war verbogen. Ob man

Landung der »Bremen« in Greenly Island



ihn würde geraderichten können? Konnte man Ersatzteile heranbringen? Natürlich waren die Flieger erleichtert, den amerikanischen Kontinent erreicht zu haben, aber in ihre Freude mischte sich doch Enttäuschung. Wieviele tausende Menschen mögen ihre Landung auf dem Mitchel Field bei New York erwartet haben und sie saßen weitab in Kanada fest. Sehr schnell kamen die Rücktelegramme und Glückwünsche, darunter eine Begrüßungsadresse des amerikanischen Präsidenten. Die Canadian Trans-Continental Airways kündigte ein Hilfsflugzeug an. Die georderten Ersatzteile wurden zugesagt. Aber schon nach einigen Tagen steht fest, daß die Maschine zurückbleiben muß. Sie ist später, bei ihrem ersten Startversuch, endgültig zu Bruch gegangen. Am 26. April werden die Männer abgeholt. Sie fliegen bis Murray Bay, wo eine große Menschenmenge sie erwartet, anderntags über Montreal nach New York, wo der Besatzung ein überwältigender Empfang zuteil wird. In den Wochenschauen konnte man die offenen Wagen im Konfettiregen fahren sehen, später dann auf einem Balkon sieht man Jimmy Walker, den populären New Yorker Bürgermeister in Cut und Zylinder, mit den Helden aus dem alten Europa. Ein halbes Dutzend Mikrofone steht davor. Die Stummfilmzeit war vorüber, der Tonfilm geboren.

11. März 1928

Erste Fahrt des Raketenwagens von Max Valier

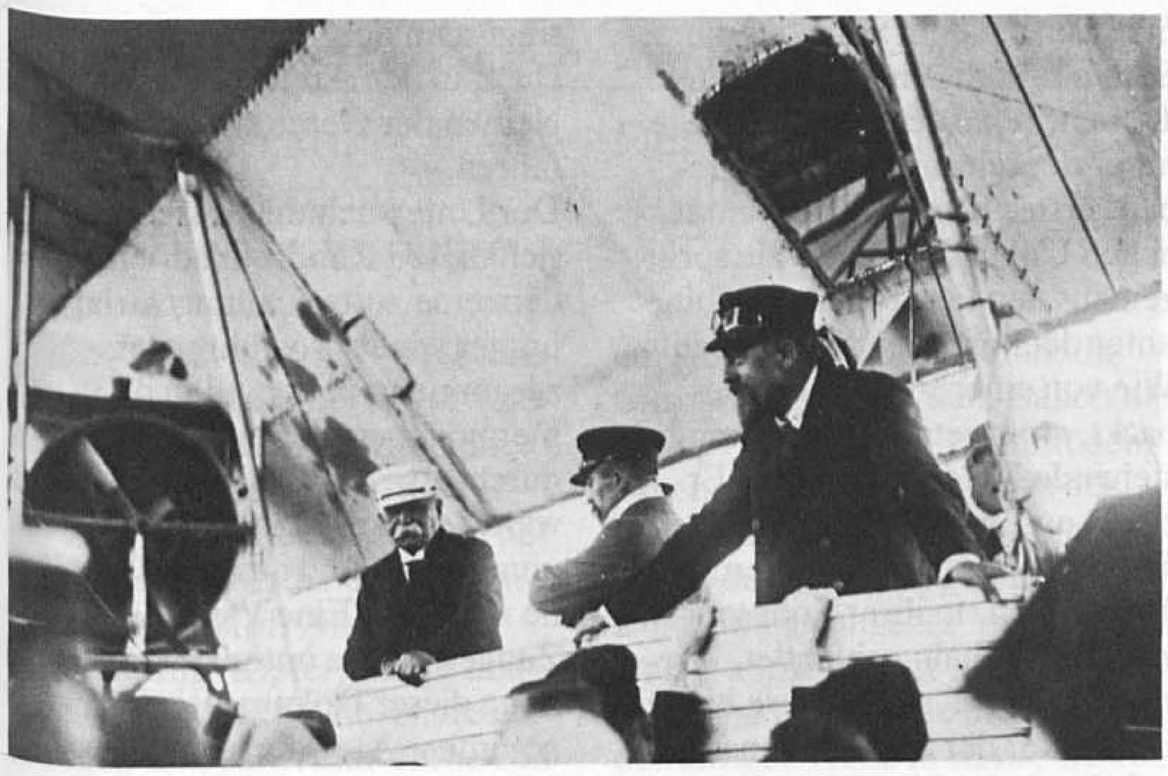
Das erste Raketenfahrzeug war ein kleiner Rennwagen mit leichter Karosserie und starkem Fahrgestell, der von Kurt Volkhart, einem Konstrukteur der Rüsselsheimer Opelwerke gebaut war. Die Motorhaube war Attrappe; darunter war nichts. Dafür bestand das Heck aus einem Stahlkasten mit 12 runden Öffnungen, in denen die Schubraketen steckten. Sie waren vom Fahrersitz aus elektrisch zu zünden. Da stand also der Wagen auf der Rüsselsheimer Opelrennbahn und wir standen drum herum. Wir, das war der überaus lebhafte und gesprächige Max Valier, der fertiggebracht hatte, die Opelwerke für unsere Pläne zu gewinnen, dann Fritz von Opel, der Junior-Chef des Werks, der sich die Sachen einiges Geld hatte kosten lassen, dann Friedrich Sander, der in seiner Wesermünder Feuerwerkerei die dicken Schubraketen gepreßt hatte und Ingenieur Kurt Volkhart, der zunächst einmal mit Max Valier in Streit geriet, weil dieser den Wagen unbedingt selbst fahren wollte. Volkhart ließ das nicht zu; niemand wußte ja, wie die Sache ausgehen würde. Darum waren zu diesem ersten Versuch auch außer mir keine Presseleute zugelassen. Der Fahrer lehnte an einem Zentner Sprengstoff, genug um einen Häuserblock zu pulverisieren. (Max Valier ist übrigens nur zwei Jahre später beim Hantieren mit Flüssigkeitsraketen tödlich verunglückt.) Also Volkhart rauchte seine Zigarette zu Ende und stieg ein. Er schien ganz ruhig, aber seine Miene war Maske. Ich sah, daß seine Hand zitterte, als er nach dem Zündungsschalter griff. Wir traten ein paar Schritte zur Seite. Drei Sekunden war es totenstill, dann schrie Valier etwas pathetisch: »Freie Bahn dem ersten Raketenfahrzeug der Welt. Abfahrt!« Und Volkhart drückte den Zündhebel nieder. Der insgeheim befürchtete Knall blieb aus, dafür heulten die Raketen so durchdringend, daß wir uns die Ohren zuhalten mußten. Wir hätten auch die Augen zumachen können, denn gesehen haben wir zunächst überhaupt nichts. Wir hatten gedacht, am eindrucksvollsten müsse der Start von seitlich rückwärts ausschauen. Aber dichter Qualm beraubte uns jeder Sicht. Als wir im Galopp aus der Wolke herausgelaufen waren, sahen wir den Wagen schon in der jenseitigen Kurve. Ein toller Anblick! Der kleine rote Feuerwagen, der da an der Spitze einer ungeheuren Rauchschlange dahinschoß, als fliehe er vor der kochenden Bahn. Nun, lange konnte der Spaß nicht dauern. Die Raketen brannten 40 Sekunden. Volkhart ließ den Wagen ausrollen. Er war unter dem Rückdruck des Treibstrahls in 8 Sekunden auf über 100 Stundenkilometer gekommen. Heute (1951) erscheint das nicht gerade überwältigend, aber etwas später kamen wir auf 170 und schließlich auf 280 Kilometer Höchsttempo und bewiesen war jedenfalls, daß das damals umstrittene und meist belächelte Rückstoßprinzip einen motorischen Antrieb abgeben konnte.«

Raketenversuchswagen »Volkhart R I« mit Volkhart am Steuer am 12. März 1928

26. bis 30. Juli 1931

Polarfahrt eines Luftschiffes

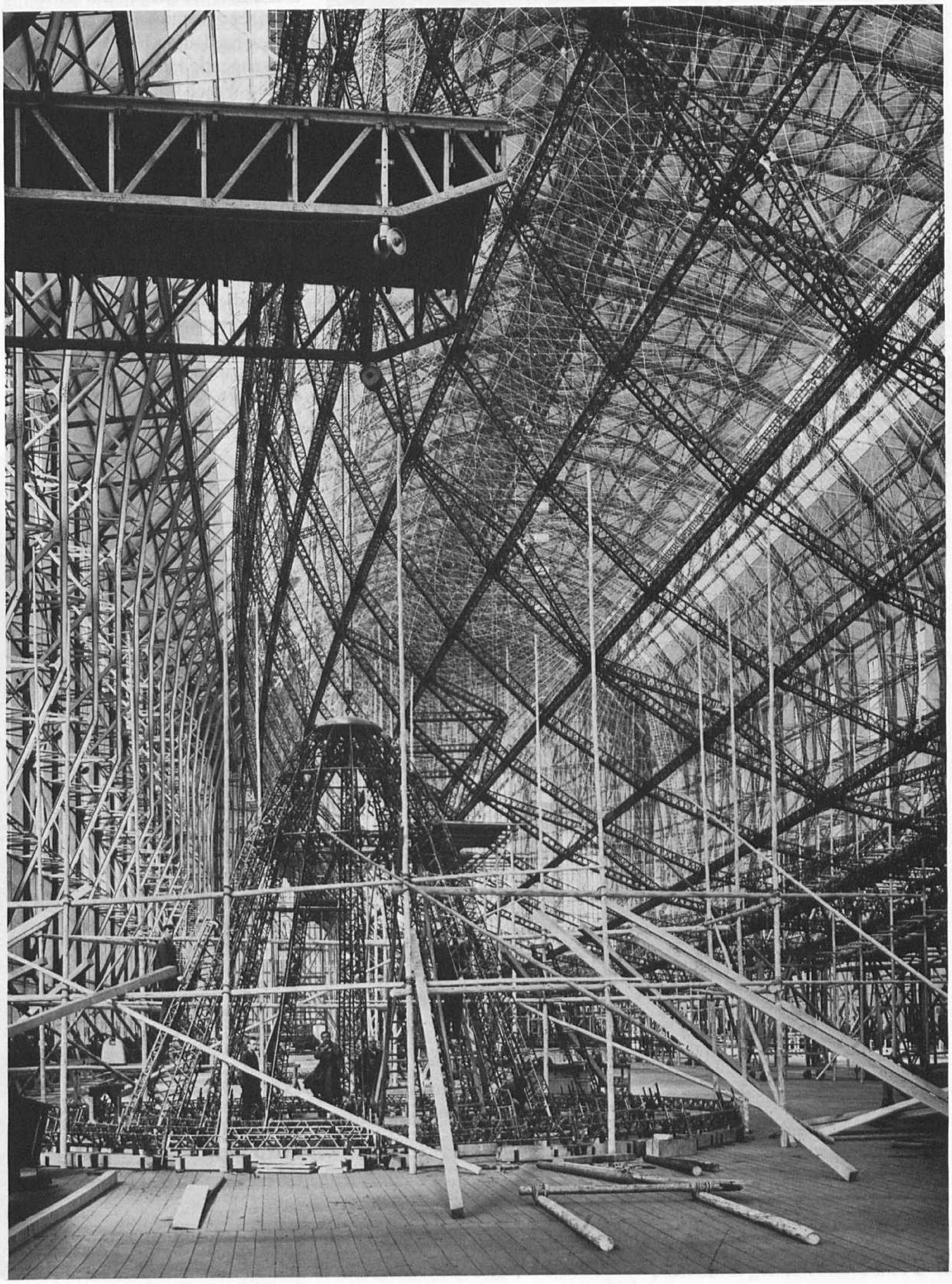
Das Luftschiff »Graf Zeppelin« fuhr 1929 rund um die Erde, 1930 von Friedrichshafen nach Rio de Janeiro, von dort nach Lakehurst und wieder zurück nach Friedrichshafen. Von 1932 bis einschließlich 1936 waren die Luftschiffe »Graf Zeppelin« und »Hindenburg« im ersten regelmäßigen Transatlantik-Luftverkehr nach Fahrplan eingesetzt. Diesem Dienst ging im Sommer 1931 noch eine ungewöhnliche Polarfahrt voraus. Ullstein hatte das Nachrichtenmonopol dafür um einen Pappenstiel gekauft. Der Verlag schickte den wissenschaftlichen Redakteur seiner Vossischen Zeitung mit, einen Mann von 26 Jahren der später als weltbekannter Schriftsteller Fuore machen sollte, den damals noch



Graf Ferdinand von Zeppelin und Luftschiffführer Dr. Eckener in der Gondel des Verkehrsluftschiffes »Schwaben« LZ 10 am 26. Juni 1911

ziemlich unbekannten Arthur Koestler. Der nannte das Luftschiff »ein Ungeheuer von erhabener Schönheit, Idol und Fetisch eines zum Götzendienst leicht geneigten Volkes. Der Gestalt nach ein Riesenfisch, maß das Schiff von der Nase bis zum Schwanz 235 Meter, mehr als das doppelte eines Fußballplatzes. Es war 35 Meter hoch, so hoch wie ein 12stöckiges Haus oder ein mittlerer Kirchturm. Seine glatte Aluminiumhaut schimmerte silbern und von weitem sah es in seiner makellosen Glätte wie ein lebendes Tier aus, wie ein gutartiger kollossaler Moby Dick der Lüfte, der gelassen durch die Wolken schwebte. Die Passagiergondel, wie man so poetisch sagte, war unterhalb des Rumpfes, nahe der Spitze angebracht. Sie beherbergte die Kommandobrücke und die mit allem Luxus eines modernen Ozeandampfers ausgestatteten Passagierkabinen. Am Ende der Gondel befand sich eine üblicherweise verschlossene Tür. Von ihr führte ein dunkler Gang in ein Land dunkler Geheimnisse: in den Bauch des Wals. Und der war in der Tat der phantastischste Ort, den man sich denken konnte.« Koestler wanderte oft durch den finsteren Schiffsleib, »ein Fachwerklabyrinth von Trägern und Sparren, Trossen und Spannten, ein Dschungel von Stahl und Aluminium umgab mich, während sich nur einige hundert Meter tiefer die namenlosen weißen Wüsten des hohen Nordens erstreckten.«
Der eigentliche Polarflug begann in Leningrad. Am 26. Juli morgens um 8 Uhr stieg man auf und schon am 30. Juli war man zurück, nach einem Flug von 4 Tagen und 10 Stunden im Schein der Mitternachtssonne. »Wir schwebten tagelang in den arktischen Lüften, bewegten uns mit der gemütlichen Durchschnittsgeschwindigkeit von 90 Stundenkilometern und stoppten oft mitten in der Luft, um eine Aufnahme zu machen oder um kleine Wetterballons mit selbsttätigen Meßinstrumenten in die Stratosphäre aufsteigen zu lassen. Das Ganze hatte den stillen Zauber einer Reise mit dem letzten Segelschiff im Zeitalter der Schnelldampfer. . . « Koestler schickte verabredungsgemäß alle zwei Stunden ein Funktelegramm an das Berliner Ullsteinhaus. Die Aufgabe, jeweils Spannendes zu übermitteln, wurde nach Passieren des Polarkreises immer schwieriger. Das Luftschiff geriet in Nebel. (Koestler: »Schiff schwebt blind durch diese trübe Brühe wie Schmetterlinge in russischem Dampfbad.«) Draußen war also nichts mehr zu sehen und was drinnen interessant sein konnte, war längst durchgegeben. Das einzige dramatische Ereignis: Die

Gerippe des LZ 129 im Bau in der Luftschiffswerft Friedrichshafen



Begegnung mit dem russischen Eisbrecher »Malygin«. Als das Luftschiff in 200 m Abstand auf dem ruhigen Wasser niederging, kam ein Boot der Malygin längsseits der Gondel, um zum Austausch der Post anzulegen. »Alles schrie begeistert durcheinander. Am Fenster erschien Nobile und schrie nach dem Amerikaner Ellsworth. Der stürzte herbei und sie sagten »Wie geht es«?

6. Mai 1937

Das Ende der Luftschiffahrt

Das Ende des Luftschiffs »Hindenburg« war das Ende der großen Zeit riesiger Luftschiffe. Die Katastrophe von Lakehurst ereignete sich am 6. Mai 1937. Es war die zehnte Ozeanüberquerung dieses Jahres. Die Landetaue waren abgeworfen und von der Bodenmannschaft ergriffen. Die Passagiere drängten sich an den Fenstern zu beiden Seiten der Gondel und schauten gespannt herunter; langsam kam das Luftschiff dem Ankermast nahe. Ein paar Fotoreporter und Journalisten waren da, um prominente Fahrgäste abzufangen. Auch ein Radioreporter, ein junger Mann, der für den Aktuellen Dienst arbeitete und nicht ahnen konnte, daß sein Bericht die Reportage seines Lebens werden sollte: »Der Zeppelin ist nur noch 20 Meter hoch. . . er nähert sich langsam dem Ankermast . . . eine starke Boe hat das Schiff erfaßt und drückt es nach unten. Mehrmals schwankt es auf und nieder. Die Reisenden werden von den Fenstern geschleudert. Nochmals ist der Bug auf den Boden gedrückt.« Die Stimme des Reporters klingt verhalten; er wartet ab. Dann setzt er wieder ein, merkwürdig zögernd, als traue er seinen Augen nicht. »Ein merkwürdiges Leuchten ragt über den Rumpf des Luftschiffs. Es sieht fast wie ein Elmsfeuer aus . . .Da! Eine Stichflamme schießt hoch! Das Luftschiff brennt!!« Der Reporter hat es in atemlosen Entsetzen hervorgestoßen. Die Stimme überschlägt sich. Sie geht für einen Augenblick ganz unter. »Eine ohrenbetäubende Explosion! Das ganze Heck steht in Flammen! Die Menschen hier laufen in wilder Panik auseinander. Noch eine Explosion. Trümmer und brennende Fetzen fliegen über den Platz! Gellende Hilferufe . . .Oh, die armen Menschen, die armen Menschen, wer kann sie retten«. Abermals versagt dem Sprecher die Stimme. Mühsam, hörbar unter Tränen, reportiert er weiter, wie unter der schweren Last begraben, erster Künder eines schrecklichen Unheils zu sein. »Sie springen aus den Fenstern der Kabine unter dem brennenden Zeppelin. Wie von einer Riesenfaust gepackt, stößt jetzt der in Flammen stehende Koloss zu Boden. Er bricht auseinander! Die Kabinen liegen schräg. Die Flammen fegen über sie hin. In ihrer Todesangst, vom Lichtschein geblendet, kriechen, klettern, stolpern sie hinaus. Der Leiter der Landemannschaft ruft durch das Megaphon seine Mariner zusammen. Von allen Seiten her laufen Helfer herbei, in die sengende Hitze, in das brennende Wrack hinein. Sie holen die Menschen aus diesem Inferno heraus. Mit übergeworfenen Decken werden die Flammen der brennenden Kleider erstickt. Willkürlich greift der Tod zu! Wem das Glück hold ist, der findet ins Freie. Von einigen Männern gestützt, wankt der Kommandant des Schiffs an mir vorbei. Seine Hände sind zu Fäusten verkrampft. Er scheint große Schmerzen zu haben. Sie bringen ihn zu einem der Sanitätsautos, die von allen Seiten herangerast sind. Immer mehr Verletzte trägt man dort hin. Ich will versuchen, in den Ambulanzwagen die Namen der Geretteten zu erfahren.«

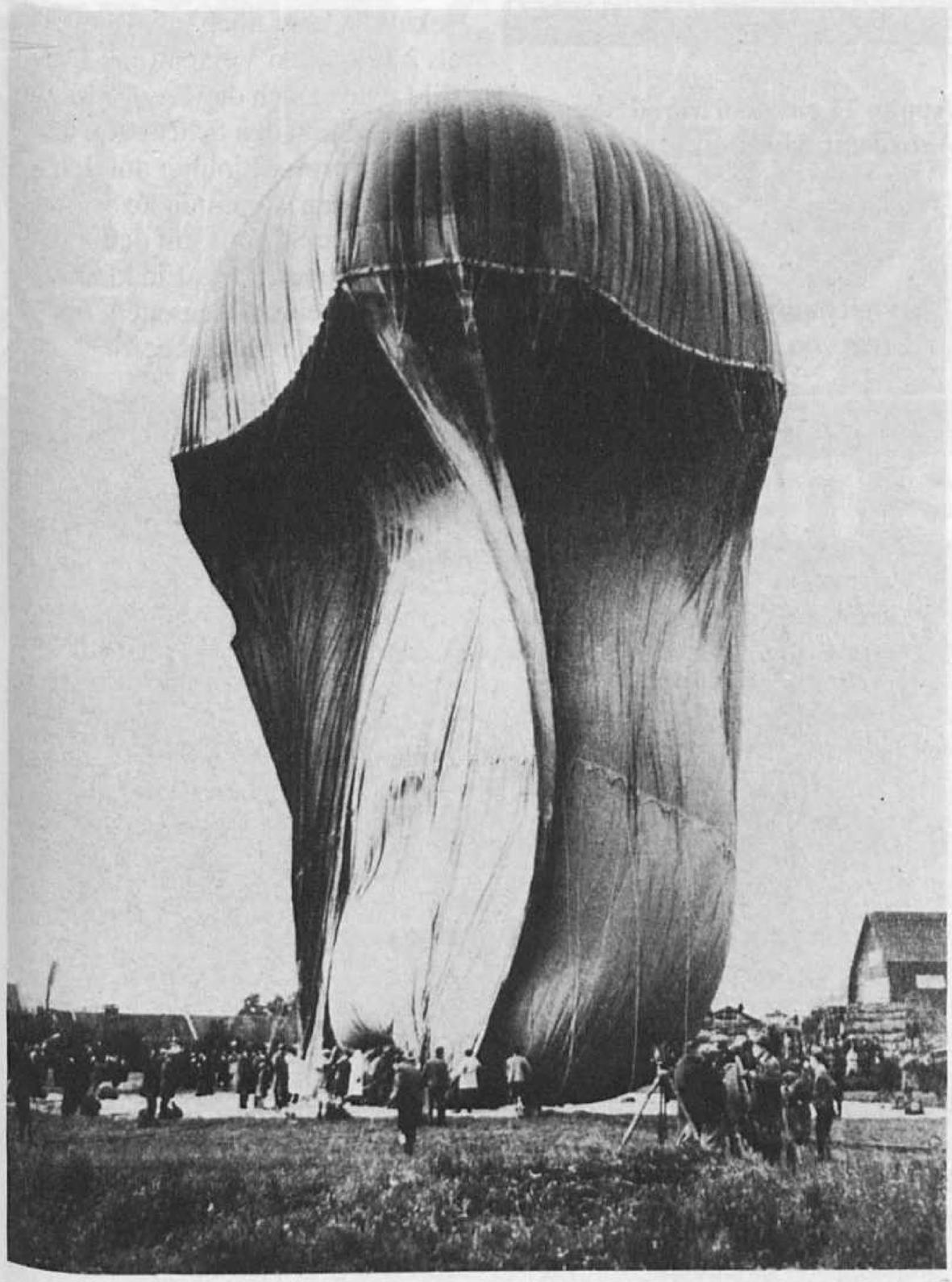
Der Untersuchungsausschuß hat sich diesen Rundfunkbericht, von dem eine Aufzeichnung vorlag, immer wieder vorführen lassen, zusammen mit dem Film des Kameramannes, der bis zum Ende durchgedreht hat. Die Gutachter waren so in der Lage, das Unglück unmittelbar und aus nächster Nähe zu sehen. Eine Vielzahl von Zeugen wurde unter Heranziehung dieser Dokumente einvernommen. Als wahrscheinlichste Ursache wurde eine elektrische Entladung angenommen, die das Wasserstoff-Gas in Brand setzte, das unbrennbare Helium war für Deutschland unerreichbar. Noch 1972 schrieb mir die Witwe des Kommandanten, der am Tag nach dem Unglück seinen Brandwunden erlegen war, Frau Marie Lehmann, wörtlich: »Es war ja besonders tragisch, daß das Luftschiff Hindenburg einem Sabotageakt zum Opfer fiel, wie mir seinerzeit Admiral Rosendahl mitgeteilt hat. Wer der Täter war, ist bis heute nicht restlos geklärt.«

Explosion des LZ 129 in Lakehurst am 6. Mai 1937

27. Mai 1931

Auguste Piccard erreicht mit einem Ballon die Stratosphäre

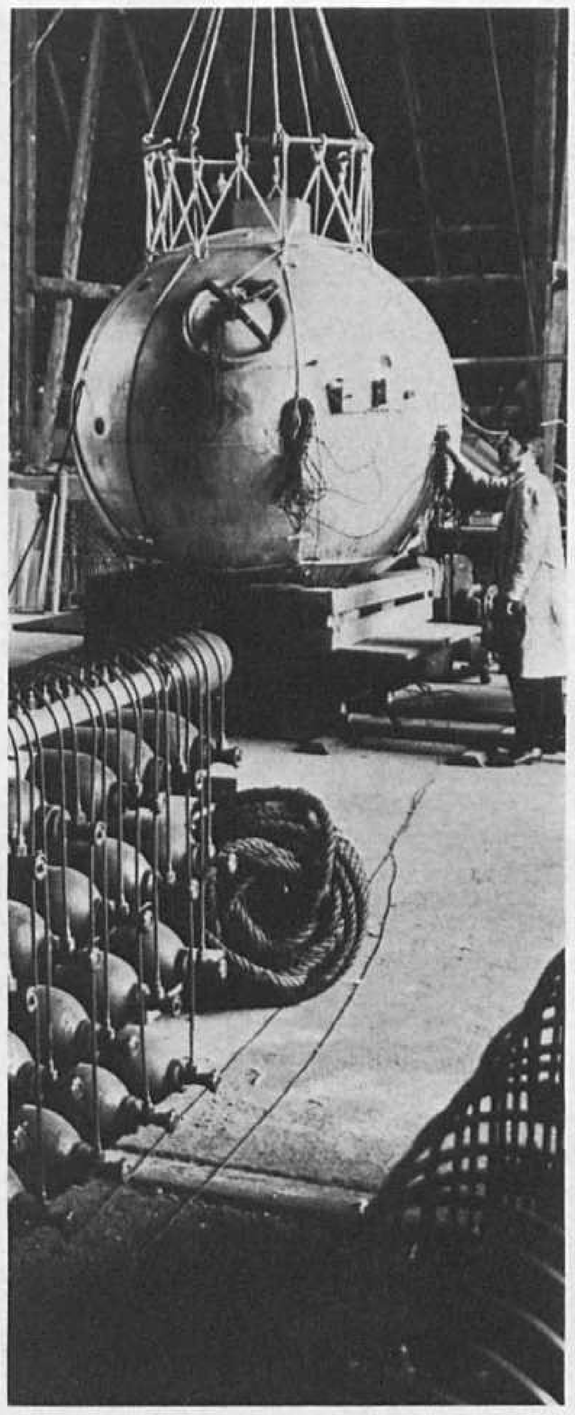
Das spektakulärste Unternehmen jener Jahre fand 1931 statt, ein Ereignis, das sowohl für die Luft- wie für die Raumfahrt gleichermaßen bedeutungsvoll wurde: Der Ballonaufstieg von Prof. Auguste Piccard und Ing. Kipfer, die als erste Menschen in die Stratosphäre eindrangen und dabei eine Höhe von 15 780 m erreichten. Piccard war Schweizer, doch wurde das Unternehmen vom »Fonds National de la Recherche Scientifique« in Belgien finanziert; so hieß der Ballon F.N.R.S. Hergestellt wurde er bei der Ballonfabrik Riedinger in Augsburg; auch das Wasserstoffgas stand dort zur Verfügung. Also startete Piccard in Augsburg. Um möglichst hoch zu kommen, mußte Piccard Gewicht sparen. Er verwendete deshalb einen netzlosen Ballon. Die luftdicht zu verschließende Aluminiumkugel von 2 Meter 10 Durchmesser hing an Gurten. Der Stratosphärenballon wurde nur zu einem Sechstel seines Volumens gefüllt; die Hülle hing in langen Falten herab; die Gasblase oben gab dem Ballon die Gestalt einer Birne. Erst mit dem abnehmenden Luftdruck in der Höhe weitete er sich zur Kugel. Schon der Start war gefährlich. Ein vorangegangener Versuch mußte abgebrochen werden. Starker Wind brachte die Stoffbahnen der faltigen Hülle in starke Bewegung. Sie »rieben« aneinander. Wenn durch entstehende Risse Gas austritt, kann bei entsprechender Mischung Knallgas entstehen und die Hülle noch am Boden explodieren. Um dieser Gefahr zu entgehen, hatte Piccard am 14. September 1930 den Ballon mit Hilfe der Reißbahn schnell entleert, den Versuch für gescheitert erklärt und die Presse auf ein nächstes Mal vertröstet. Am 27. Mai 1931 war es dann endlich wieder so weit. Der Ballon hatte die Zulassungsnummer 13, aber Piccard war nicht abergläubisch. Kipfer hing für alle Fälle vierblättrigen Klee, den er am Startplatz gefunden hatte, in einer kleinen



Der erste Stratosphärenballon während der Füllung

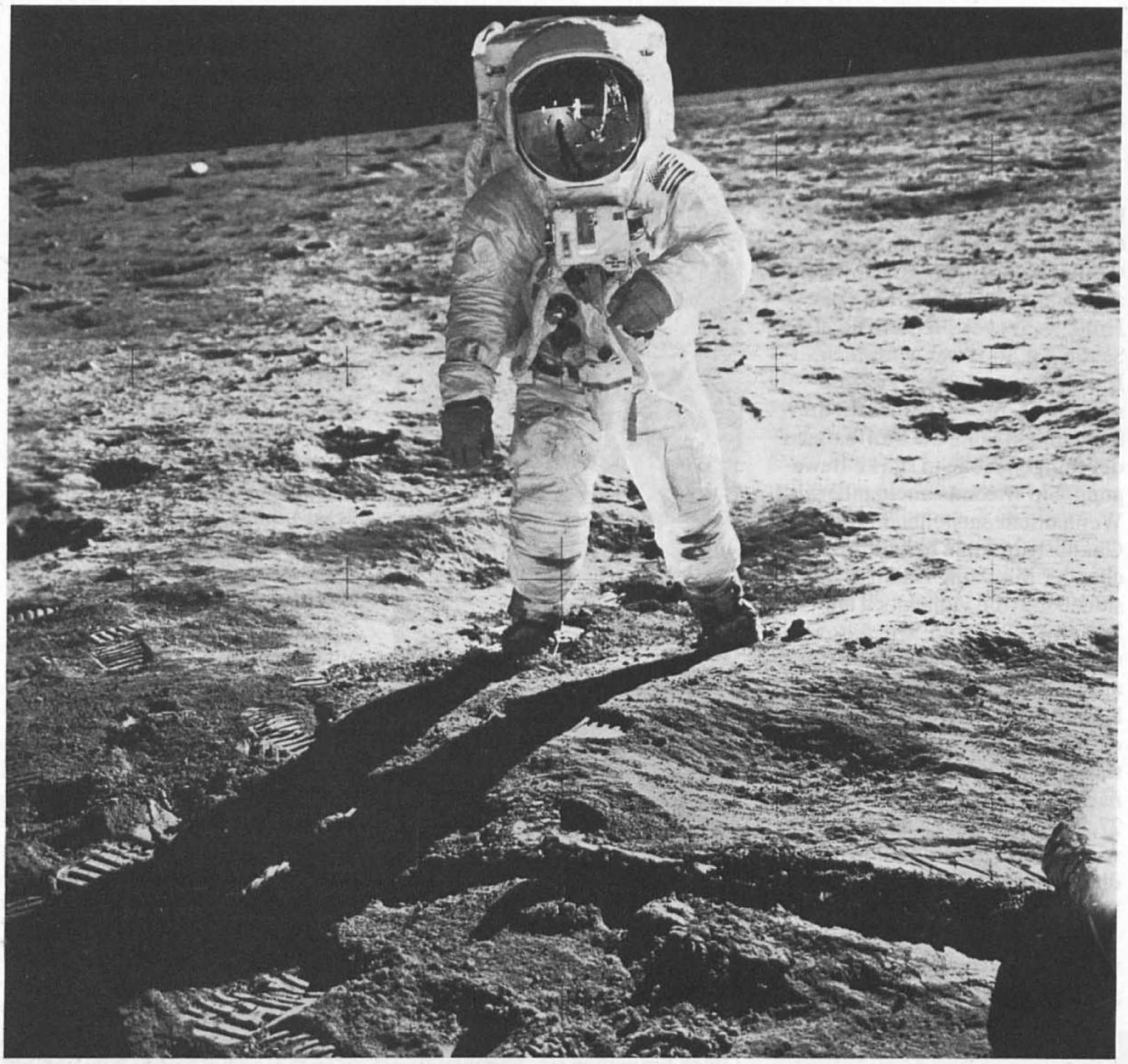
20. Juli 1969

Der erste Mensch auf dem Mond



Aluminium-Kugel-Gondel von Piccards Ballon in der Halle der Augsburger Ballonfabrik Riedinger

Vase zwischen die Instrumente. Glück brauchten sie. Kurz vor dem Start stellte sich noch heraus, daß die Kugelgondel undicht geworden war. Das war erst zuverlässig zu bereinigen. Schließlich schien alles in Ordnung. Piccard und Kipfer verriegelten sorgfältig und gaben durchs Fenster das Zeichen, den Ballon freizulassen. In nur 25 Minuten schoß er auf 15 000 Meter Höhe. Startzeit war kurz nach 5 Uhr morgens. Der Reporter des Bayerischen Rundfunks Otto Willi Gail eilte ans Telefon, gab seinen Bericht durch und warf sich ins Auto. Man erwartete ihn in der Nachrichtenredaktion, um von dort aus nach den laufend eingehenden telefonisch übermittelten Standortmeldungen den Ballon zu verfolgen. Bestenfalls konnte man an Ort und Stelle sein, wenn er landete. Es wurde aber, was wirklich nicht vorauszusehen war, ein Hindernislauf voller Ungewißheit, mit immer wieder neuen Schwierigkeiten, die Umdispositionen erforderten. Piccard wollte nach wenigen Stunden wieder gelandet sein. Eben das verhinderte ein böses Mißgeschick.
Die Ventilleine hatte sich verklemmt und riß schließlich ab. Die zwei Männer in der hermetisch verschlossenen Kugel sahen sie durch das Bullauge hängen, ohne sie erreichen zu können. So würde erst die abendliche oder nächtliche Abkühlung den Ballon zum Sinken bringen. Die bange Frage war, ob ihr sehr begrenzter Sauerstoffvorrat bis dahin reichen würde. Um 10 Uhr trug Piccard ins Bordbuch ein: »Wir sind Gefangene der Stratosphäre«, um 14 Uhr 30: »Wir halten uns möglichst ruhig, um Sauerstoff zu sparen.« Schon aus Gewichtsgründen hatte man auf ein Funkgerät verzichtet. Es hätte ja niemand helfen können. Aber so wußte man auf der Erde auch nichts von ihren Schwierigkeiten. Warum nur kamen sie nicht herunter? Um 17 Uhr war der Ballon 8000 Meter hoch in westlicher Richtung treibend über Garmisch gemeldet worden. Die Sendeleitung wollte schon eine Sondermaschine chartern, gab das aber auf, weil Experten nunmehr mit einer Landung längstens 22 Uhr rechneten. Noch vor 22 Uhr aber meldete Innsbruck den Ballon in südlicher Richtung verschwunden.
Anrufe in Bozen und Meran erbrachten nichts mehr. Der Vertreter von »Fox Tönende Wochenschau« für Südost-Europa, mit dem Wohnsitz in Wien, war damals Hans von Pebal.
Er erfuhr die Nachricht vom Start des Ballons durch eine »Extraausgabe«, die vor einem der Ringstraßencafes ausgeschrieen wurde. Pebal raffte sein Kameragepäck zusammen und raste samt Assistent und zusätzlich engagiertem zweiten Kameramann Richtung Salzburg. Ab Linz hielten sie in jedem größeren Ort kurz an, um nach letzten Nachrichten zu fragen. In Kitzbühel hörten sie, daß der Ballon über den Ötztaler-Alpen schwebe, eine knappe Stunde später dasselbe in Ötz. Über dem Tal sahen sie ein Flugzeug mit Schweizer Hoheitszeichen kreisen; es wurde, wie sie später erfuhren, von dem weltbekannten Flieger Mitterholzer gesteuert.
In Zwieselstein endete die Straße und die Nacht brach rasch herein. Das Flugzeug war inzwischen verschwunden. Der Weg nach Obergurgel, höchstgelegener Wintersportplatz mit dem höchstgelegenen Postamt Österreichs mußte zu Fuß zurückgelegt, für das Filmgepäck Mulis gemietet werden. Pe-



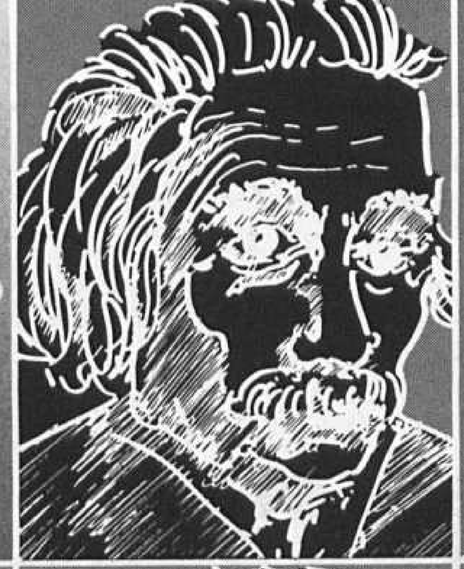
Apollo 11 auf dem Mond, der Astronaut Aldrin

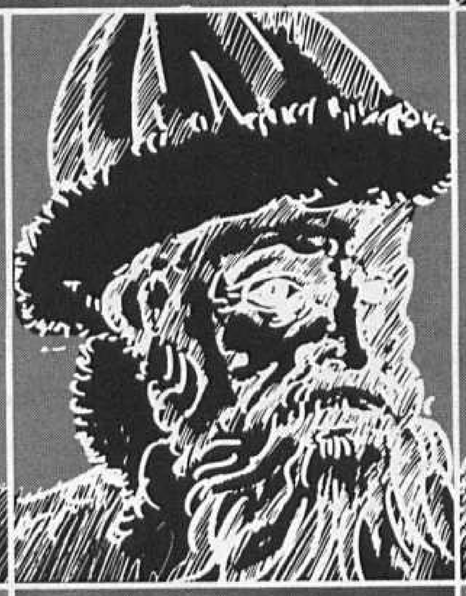
bal nahm alle verfügbaren Tiere, um nachkommender Wochenschau-Konkurrenz das Aufholen zu erschweren, eine in Amerika erlernte Praktik: To be the first is most important! Nach zwei Stunden angestrengten Aufstiegs waren sie in Obergurgel. Die Tragtiere wurden in einem Stall eingestellt, die dazugehörigen Männer für den nächsten Tag weiterverpflichtet. Hans von Pebal hat in seinen Erinnerungen geschrieben, wie sie die Nacht über in Sorge waren, der Ballon könnte über die Grenze nach Italien abgetrieben sein. Am nächsten Morgen aber sah man durchs Glas, daß die ausgeschickten Alpenjäger in langer Kette mit der Ballonhülle zu Tal kamen und daß die beiden Wissenschaftler dabei waren. Die inzwischen eingetroffenen Journalisten und Schlachtenbummler rannten ihnen entgegen, um eine Viertelstunde später den Telegraphenschalter und die Telefonkabinen zu blockieren. Pebal fing Piccard und Kipfer auf der Hotelterrasse ab und machte vor Kamera und Mikrophon ein Lichtton-Interview. »Noch am selben Abend sandte ich das kostbare Negativ an unsere Filiale nach Paris, wo es gleich für die europäische Ausgabe unserer Wochenschau ausgearbeitet wurde. Bereits zwei Tage später konnte ich als Kinobesucher unsere Aufnahmen begutachten. Die Filmkonkurrenz jedenfalls hatte ich geschlagen.«

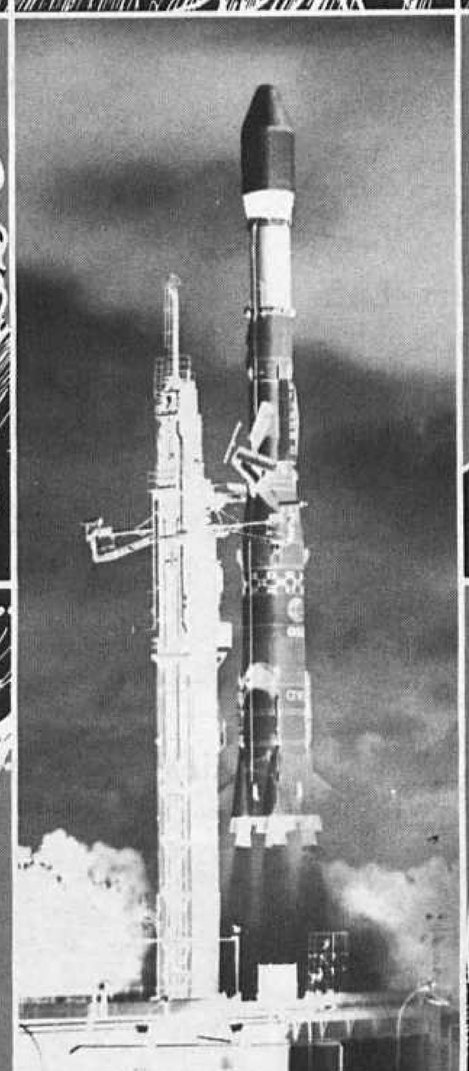
Wo aber war der Rundfunk geblieben? Im Morgengrauen des 28. Mai wurde nun doch ein Suchflugzeug ausgeschickt. Unter Vorbehalt kam die Meldung, daß der Ballon am Gurgler-Ferner gestrandet sei und ein Bergungskommando ihn hole. So konnte Gail noch in den Vormittagsstunden Piccard und Kipfer abfangen und dazu überreden, ein Bankett zu verschieben, was ihm die Schweizerische Regierung und der Schweizerische Aeroclub geben wollten. Statt nach Zürich zu fahren, stiegen die beiden Wissenschaftler zu Gail in den Wagen. Die Nachrichtenabteilung des Bayerischen Rundfunks unter Rudolf von Scholz hatte inzwischen alle europäischen Sender davon in Kenntnis gesetzt, daß München ein 50-Minuten-Gespräch mit den Forschern ausstrahlen würde. Um 20 Uhr 45 geschah das. Es lag kein Papier auf dem Tisch, nur das Bordbuch, aus dem Piccard zwischendurch zitierte. Die letzte Frage, die Gail stellte, wurde zum schönsten Versprecher seines Lebens: »Und nun, Herr Ballon, was geschieht mit Ihrem Professor?« Piccard antwortete in Schwyzer Dütsch, korrekt, ohne zu lächeln. Die einlaufenden Dankestelegramme ergaben, daß 82(!) Sender sich angeschlossen hatten. Die Aussagen Piccards, der Weltöffentlichkeit so übermittelt, signalisierten neue Aera des Weltluftverkehrs. »Ich erkläre die Stratosphäre für offen« hatte Piccard gesagt und hinzugefügt: »Man wird in etwa 8 Stunden von Berlin nach New York gelangen können. Man wird in druckfesten Kabinen reisen, außerhalb der Lufthülle, jedenfalls in den dünneren Schichten, über dem Wetter.«

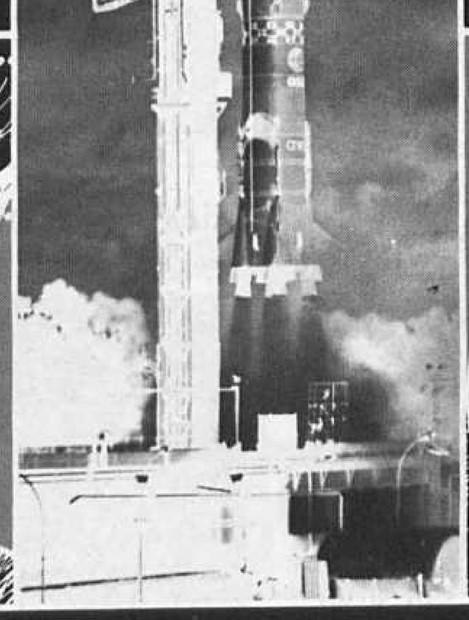
Daß man eines Tages zum Mond reisen würde, wollte Piccard bei dieser Gelegenheit nicht als reale Hoffnung bestätigen. Wissenschaftler spielen ungern den Propheten. Dennoch ist es, wie wir alle wissen, so gekommen. Als am 20. Juli 1969 Neil Armstrong als erster Mensch auf dem Mond ausstieg, übermittelten ein Mikrophon in seinem Helm und eine kleine Kamera außenbords Ton und Bild wohl nicht zur selben Sekunde, aber doch mit weniger als 2 Sekunden Verspätung: Das Bild, wie er sich die Treppe hinunter tastet und den Schritt von der letzten Sprosse hinüber auf den Mondboden wagt und die Stimme dazu, seine Stimme mit dem historischen Ausspruch: »Ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein großer für die Menschheit«.

Überreichung der Ehrenurkunde an Ernst von Khuon









Ideen sind alles.

Zu allen Zeiten war es die schöpferische Kraft herausragender Intelligenz, die den Fortschritt vorantrieb und Wege zu neuen Dimensionen menschlichen Denkens und Schaffens wies. Große Lehrer und Forscher, deren Entdeckungen und Erkenntnisse einst Geschichte machten, prägen mit ihren Ideen noch heute unser Dasein – das Bild unserer Gegenwart und Zukunft.

Zukunft?
Sie beginnt mit jedem Tag. Wir machen sie hier und jetzt, nehmen sie bis ins nächste Jahrtausend vorweg. Denn soviel ist sicher: Fortschritt hört niemals auf. Daß seine Gefahren und Risiken sich heute klarer abzeichnen denn je, erhöht unsere Verantwortung – aber zugleich unsere Chance. Und wer diese Chance nicht ständig im Auge behält, läuft Gefahr, an der Zukunft zu scheitern.

Deshalb entstehen bei Dornier schon heute die Problemlösungen von morgen. Hier, in den Dornier-Werken Friedrichshafen und München, findet das Zeitalter der Entdeckungen täglich von neuem statt. Was einst mit Pioniertaten im Flugzeugbau begann, ist heute die weitverzweigte Geburtsstätte neuer Projekte auf allen Gebieten moderner Technologie: Luft- und Raumfahrt, Kybernetik und Elektronik, Energiegewinnung, Umweltschutz, Medizin und Sicherheitstechnik.

Dornier ist Schrittmacher. Aus gutem Grund. Denn kommende Generationen werden auch unsere Zeit am Wert der Ideen messen, die sie hervorbringt.

Internationale Programme, Produkte, Systeme.

DORNIER

DORNIER GmbH Postfach 1420, 7990 Friedrichshafen 1 Telefon: 07545/81 Telex: 734209-0

Auf der ILA, Halle B, Stand 200/300, Chalet 13/14

Johannes Friedrich Jahn

VON DER MONTGOLFIERE ZUM RIESENLUFTSCHIFF

Der erste Aufstieg einer wenn auch unbenannten Montgolfiere am 5. 6. 1783 ist der Beginn der Eroberung der Luft durch den Menschen. Die Gebrüder Montgolfier waren Laien. Erst nach ihnen baute der Physiker Charles einen Ballon von 4 m Durchmesser und füllte ihn mit dem kurz vorher entdeckten leichten Wasserstoffgas. Er wurde damit zum Erfinder der Gasballone. Diese, Charlieren genannt, verdrängten bald die Heißluftballone (Montgolfieren). Die große Begeisterung der Zeitgenossen ist verständlich. Aber es ist zu bezweifeln, ob sie oder die Ballonerfinder selbst begriffen hatten, welche Entwicklung diese Versuche, in die Luft zu steigen, nach sich ziehen würde. Erstaunlich schnell breitete sich die Ballonfahrt über die Grenzen Frankreichs hinweg über ganz Europa aus. Frankreich ist das Geburtsland der »Luftfahrt leichter als Luft« oder der statischen Luftfahrt, wie sie treffender genannt wird. Der spätere General Meusnier erfand schon Ende 1783 das Ballonett und projektierte einen Lenkballon. Die Militärs hatten bald ein Auge auf das neue Luftfahrzeug geworfen und bezeichneten es im Jahre 1793 als sehr geeignet für die Rekognoszierung in Kriegen. 1794 richtete der Wohlfahrtsausschuß eine französische Luftschifferkompagnie ein. Aber auch die Wissenschaft profitierte durch Ballonaufstiege, indem die Verhältnisse im Luftmeer erforscht wurden. Im Laufe der Jahre entwickelte sich das Ballonfahren zu einer bedeutenden Sportart. In Deutschland waren um 1900 rund 700 Ballonfahrer in 46 Vereinen zusammengeschlossen.

Auf die Dauer genügte es den Ballonfahrern nicht, sich dem Spiel der Winde zu überlassen. Mit dem Kugelballon war ein bestimmtes Ziel nicht zu erreichen.

Der Übergang vom Ballon zum Luftschiff bedingte die Aufgabe der Kugelform der Hülle. So wies das von dem Franzosen Henri Giffard 1852 gebaute erste Luftschiff die Form eines Ellipsoids auf. Genauer gesagt hatte der Tragkörper die Gestalt eines Rotationskörpers aus einer Hyperbel. Er war von einem engmaschigen Netz umgeben, das mit Seilen um einen Balken gefesselt war. Er war das einzig Stabile am ganzen Luftschiff. Er sicherte die Erhaltung der Form des Tragkörpers und an ihm hing die Gondel. Diese hatte gegenüber dem Ballonkorb weitere Aufgaben: Sie mußte nun außer dem Führer die Kraftmaschinenanlage mit Betriebsstoffen und die Geräte für die Bedienung der Steuerung aufnehmen. 1855 ließ Giffard diesen Zurrbalken bei seinem zweiten Luftschiff fort und führte dafür die Gondel kräftiger aus. Am ersten Luftschiff hing die Gondel tiefer. Das kam der Stabilität und der Sicherheit gegen Feuer zugute, denn immerhin wurde die Luftschraube von einer Dampfmaschine angetrieben. Ihre Leistung betrug 3 PS und die damit erreichte Geschwindigkeit nur 2 bis 3 m/sec., also höchstens etwa 10 km/Stunde. Als erwähnenswert ist das Luftschiff »La France« der Franzosen Renard und Krebs, über das U. Hildebrandt in »Luftschiffahrt« schreibt:

Der Aerostat hatte die Form eines Torpedos, vorne dicker als hinten, seine Länge betrug 50,42 m, der größte Durchmesser 8,40 m, der Inhalt 18,64 m³. Die aus Bambusstäben zusammengesetzte Gondel war 33 m lang, 2 m hoch und 1,4 m breit und mit Seide umschlossen. Ein von Akkumulatoren gespeister Elektromotor von 8,5 PS trieb die an der Vorderseite der Gondel befindliche 7 m lange zweiflügelige Schraube aus Holzleisten, die mit gefirnister Seide überzogen war.

Braunbeck schreibt in seinem Sportlexikon über die »La France«: *Es durchfuhr gleich beim ersten Versuch eine geschlossene Kurve und bewies damit als erstes erfolgreiches Luftschiff die Lösbarkeit des Problems.*

Die Geschwindigkeit wurde mit 6,4 m/sec. angegeben, das sind schon 25 km/Stunde.

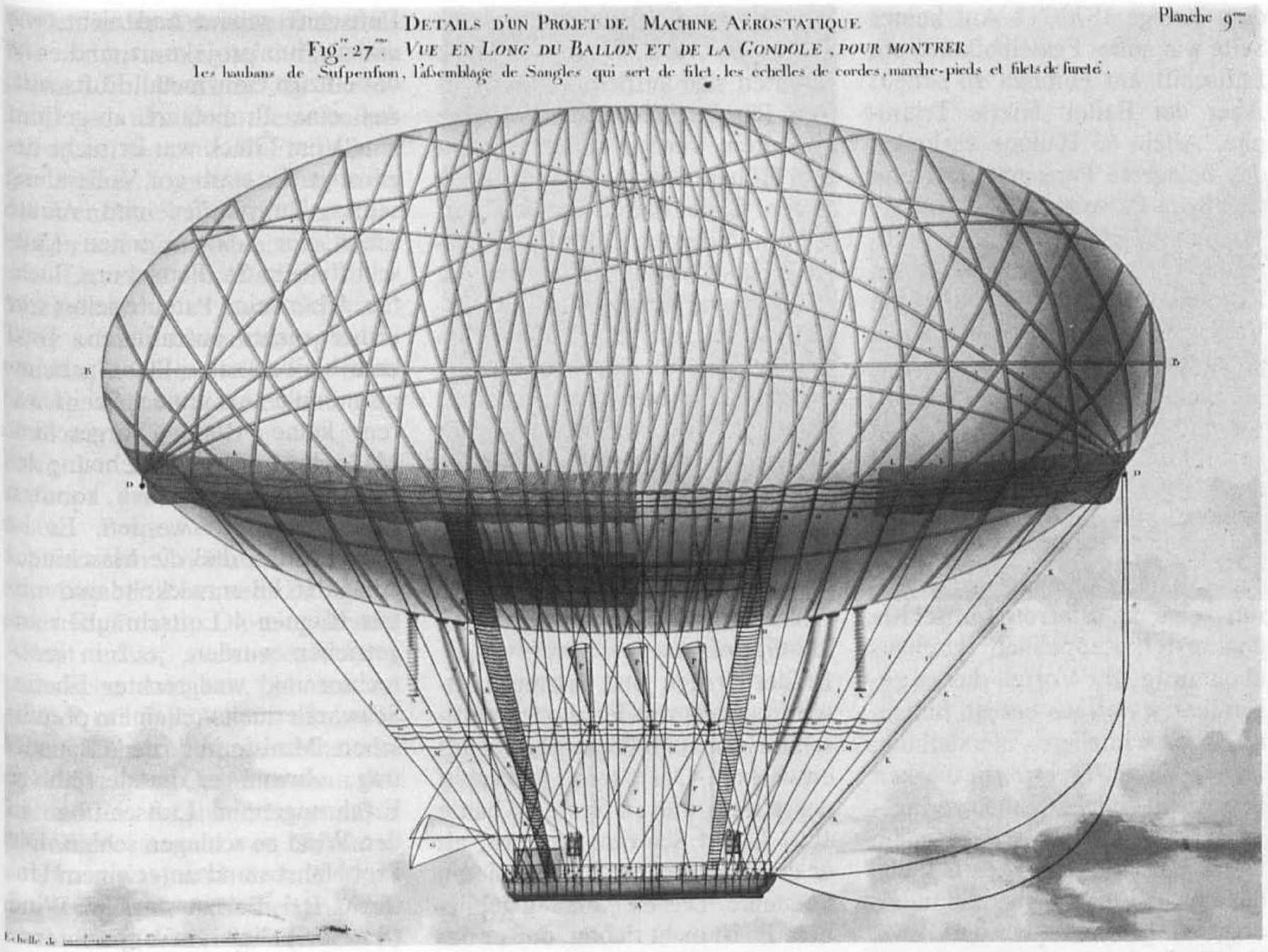
Mit diesem Luftschiff (etwa 1885) kann die erste Stufe der Luftschiffentwicklung als abgeschlossen betrachtet werden. Ein brauchbares Luftschiff hat sie nicht gebracht, dazu fehlten noch Erfahrung und vor allem eine verläßliche Kraftmaschine. Auf diese mußten die Luftschiffpioniere noch lange warten. Aber immerhin, das Problem schien lösbar, Mit dieser Periode geht die Klasse der unstarren Luftschiffkonstruktion zu Ende.

Die Bezeichnung unstarr bezieht sich auf die Anbindung des Gasträgers an das eigentliche Luftschiff. Bei den bisherigen Luftschiffen sind alle Teile durch Seile verbunden. In den folgenden Jahren tritt eine Wandlung ein über das unstarre zum halbstarren Luftschiff. Diese Klassifizierung ist nicht völlig folgerichtig, wie noch gezeigt werden wird. Die folgende zweite Periode reicht einige Jahre über die Jahrhundertwende, in der schon die ersten Zeppeline operierten. Es änderte sich die Gestalt der Gasträger, die z. T. stromlinienverdächtige Formen annahmen, und ihre Anbindung an einen Festkörper. Es erschienen andere Kraftmaschinen, Gas- und Flüssigkeitsmotoren, mit höheren Leistungen, die aber noch nicht absolut betriebs- und brandsicher waren. So ist es kaum erklärlich, wie innerhalb von 20 Jahren mehr als 50 verschiedene Luftschiffe in aller Welt gebaut wurden. Sie wiesen meist kaum Veränderungen oder Verbesserungen auf. Ob das militärische Interesse anregend wirkte, vielleicht nach

Die Erfinder des Warmluftballons. Jos de Montgolfier, 1740–1810

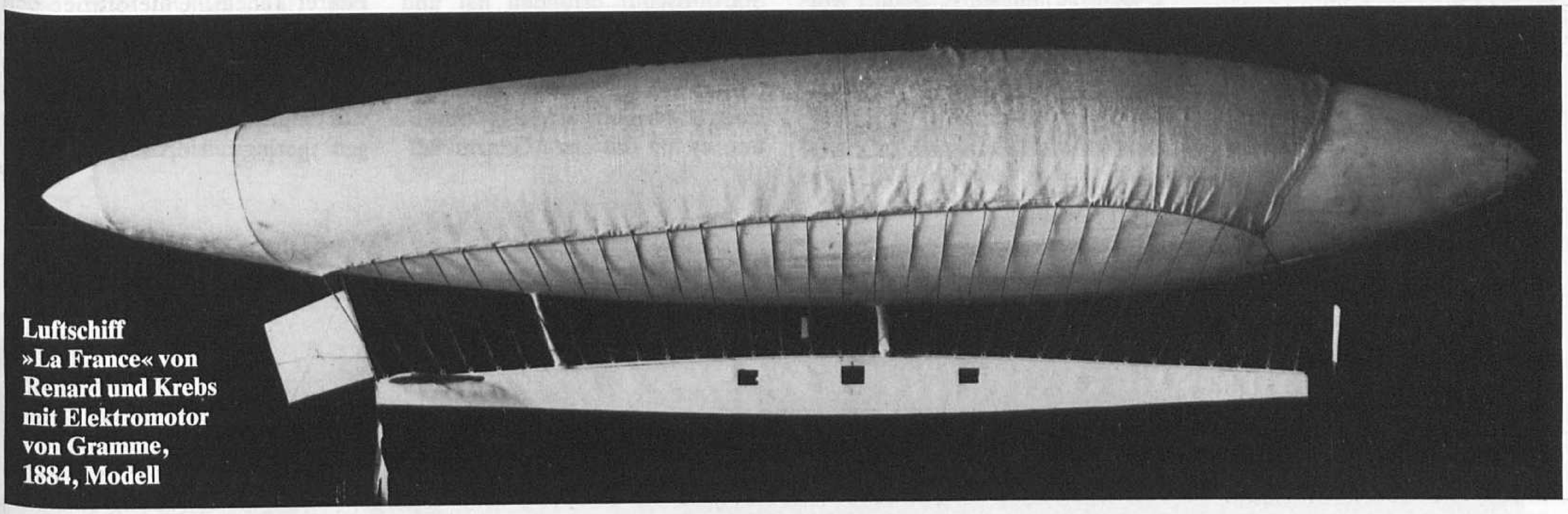
Etienne de Montgolfier, 1745–1799

Jacques Alexandre César Charles, 1746–1823, Physiker und Erfinder des Wasserstoffballons

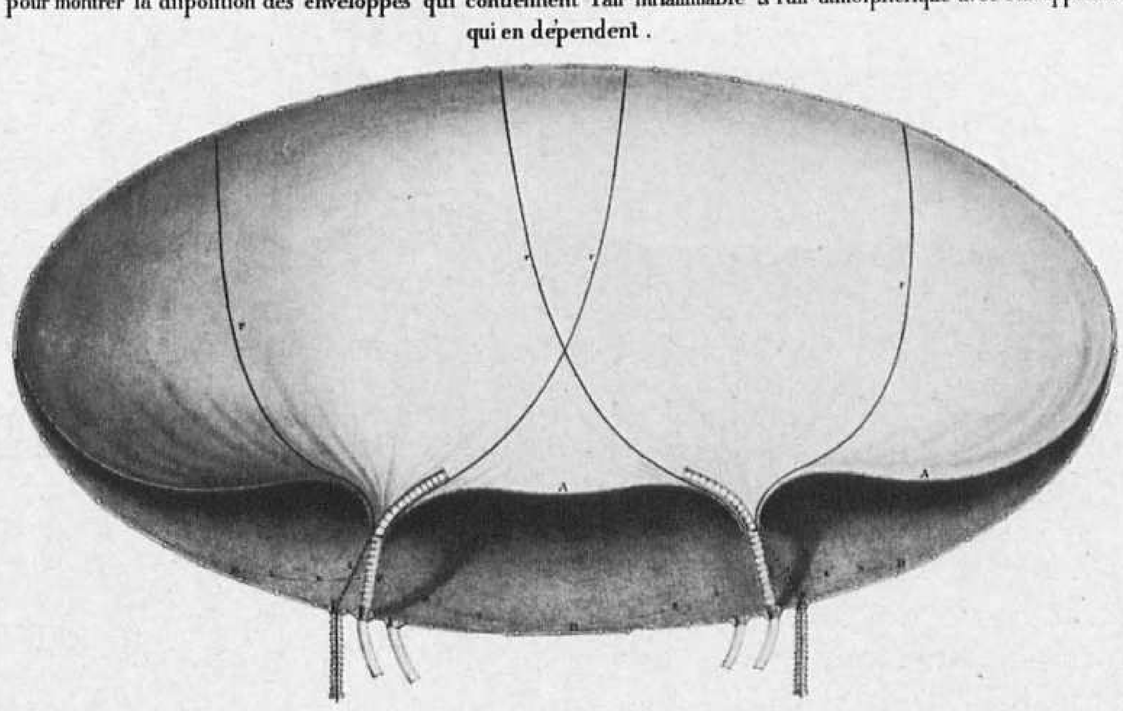


Denkmal in Neuilly zur Erinnerung an die kühnen Ballonflüge aus der belagerten Stadt während des Krieges 1870/71

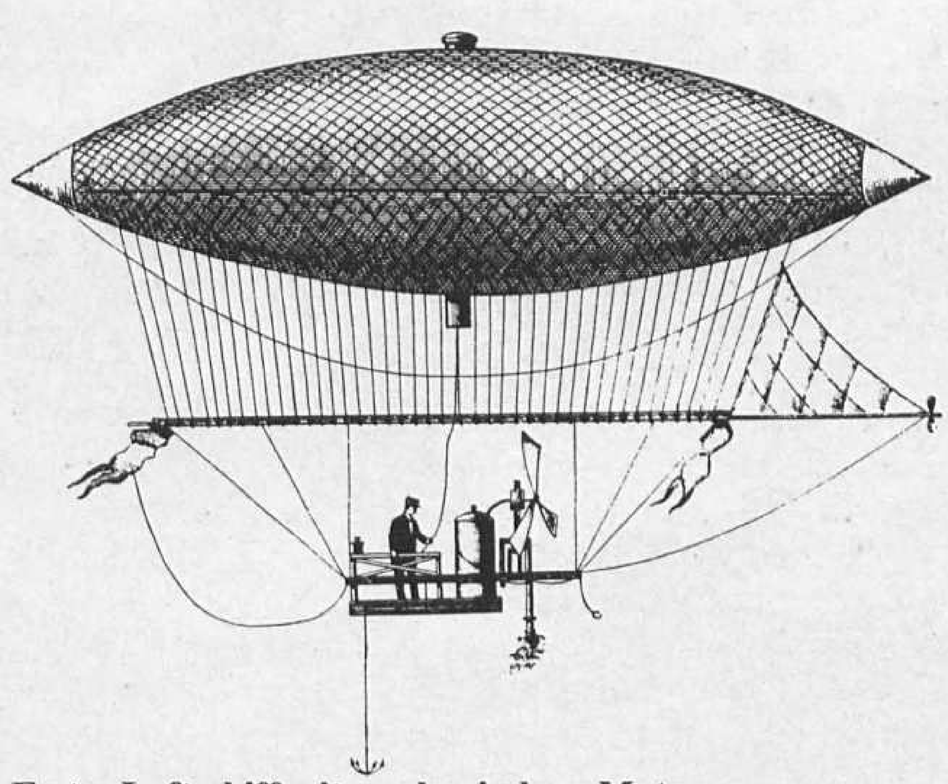
Links:
Der von General Meusnier 1784 geplante lenkbare Aerostat



Luftschiff »La France« von Renard und Krebs mit Elektromotor von Gramme, 1884, Modell



Luftsack zum Luftschiff von Meusnier



Erstes Luftschiff mit mechanischem Motor von Henri Giffard, 1852

dem Kriege 1870/71? Auf keiner Seite war außer Fesselballonen ein Luftschiff am Himmel zu sehen. Aber der Ballon feierte Triumphe. Allein 66 Ballone verließen das belagerte Paris mit Post und wichtigen Personen.

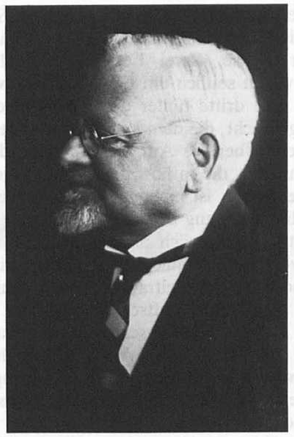
Wie schon Giffard erkannte, mußte der Gasträger an einem festen Körper verzurrt sein, um seine Verformung oder ein Einknicken zu verhindern. Halbstarr wird dieses Luftschiffsystem genannt, wenn der Trag- und Zurrbalken verbreitert kielartig den Gasträger unterfaßt und an ihm festgezurrt wird. Dieses System wurde von Dr. Ing. v. Parseval erfolgreich angewendet. Leistungsmäßig waren seine halbstarren Luftschiffe den ersten Zeppelinen durchaus ebenbürtig. Ihr Vorteil diesen gegenüber waren wesentlich billigere und schnellere Herstellung, Zerleg- und Transportierbarkeit über Land und wesentlich geringerer Verbrauch des besonders im Kriege wertvollen Leichtmetalls, das für die Flugzeugherstellung so dringend gebraucht wurde.

Durch die halbstarre Bauart wurde die Gondel näher an den Gasträger herangerückt und damit der Schwerpunkt wesentlich erhöht. Das erhöhte aber auch die Brandgefahr. Der hohe Schwerpunkt verringerte die Stabilität um die Querachse, d. h. Bug oder Heck konnten sich aufrichten oder senken. Für die Fälle mußte Vorsorge getroffen werden durch Einbau von Höhenrudern, die alle Bauten gegen Ende dieser Periode aufweisen. Von den Luftschiffen dieser Periode verdienen nur die von v. Parseval besondere Erwähnung. Bei einigen Luftschiffen könnte man von einer Verbindung zwischen unstarr und halbstarr sprechen, und zwar dort, wo der Gasträger um eine feste kielartige Konstruktion gebunden ist, die Gondel aber tiefer hängt. Das »Unstarre« und das »Halbstarre« bezieht sich dabei auf die Anbindung des bisher noch textilen Gasträgers.

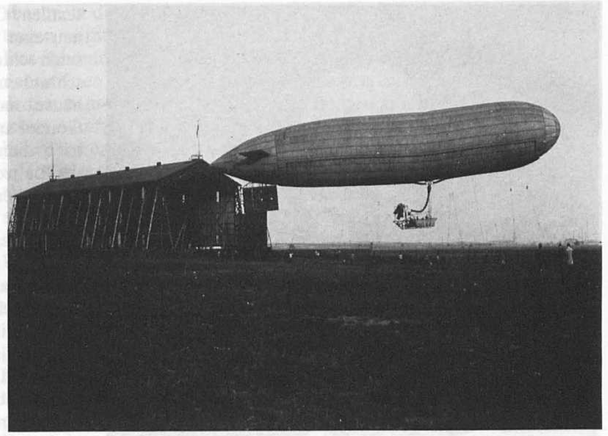
In der dritten und letzten Luftschiffperiode wurden die Starrluftschiffe bis zum Riesen-Luftschiff entwickelt. Das einzige Luftschiff des streng starren Systems baute 1897 David Schwarz insofern, als er den Gasträger selbst aus Metall herstellte. Das ist einmalig geblieben. Es ist nicht richtig, daß er das Starrluftschiff erfunden hat und Graf Zeppelin die Schwarzschen Patente erworben habe. Ein metallischer Gegenstand ist immer starr. Aber Schwarz hat mehr getan, er hat das erste Ganzmetall-Luftschiff gebaut und nicht, wie andere, nur projektiert, und es ist das einzige Ganzmetall-Luftschiff, das eine Probefahrt ausgeführt hat. Vom Glück war er nicht begünstigt. Er starb vor Vollendung seines Luftschiffes und mußte schon vor seinem ersten Luftschiffbau in St. Petersburg flüchten. Über seine Patente selbst war bisher nichts aufzufinden. Deshalb bleiben seine Pläne geheimnisumhüllt. An seinem Schiff waren keine Ruder vorgesehen. Maßnahmen, der Ausdehnung des Füllgases zu entsprechen, konnten nicht ausgeführt werden. Es ist nur bekannt, daß die Maschinenanlage 16 PS entwickelte und mittels Riemen 4 Luftschrauben angetrieben wurden, je 2 in senkrechter und waagrechter Ebene. Schwarz erhielt von einem preußischen Ministerium den Bauauftrag, obwohl er hundertjährige Erfahrungen im Luftschiffbau in den Wind zu schlagen schien. Die Probefahrt stand unter einem Unstern. Bei viel zu starkem Wind (8 m/sec.) ließ ein unerfahrener Führer (ehem. Unteroffizier der Luftschiffertruppe) das gefesselte Luftschiff steigen. Wer je mit Riementrieben zu tun hatte, weiß, wie empfindlich Riementriebe gegen geringe Unparallelität der Wellen in der Antriebsebene sind. Wie zu erwarten, liefen bald die Riemen ab. Dann riß die Fesselung und aus dem Fesselballon wurde ein Ganzmetall-Freiballon. Der Führer konnte jetzt nur noch das Ventil ziehen. Bei dem Auftreffen auf den Boden zerschellte das Ganzmetall-Luftschiff. Anscheinend war es nach Schwarz' Tode schnell zusammengepfuscht worden, denn es stellte sich noch heraus, daß es nicht einmal gasdicht war.

Nach dem Erscheinen der als Manuskript gedruckten amerikanischen Biografie über David Schwarz von Cvi Rotem bedürfen die Angaben über sein Luftschiff einer Ergänzung. Die eingehende Arbeit erhält auch spezifizierte technische Angaben, Abmessungen, Profilmaße usw., die zwar keine Konstruktionseinzelheiten, dafür aber den Gesamtaufbau des Luftschiffes erkennen lassen. Die Grundidee stammt von Schwarz, der Laie war, und deshalb blieb die technische Ausarbeitung der Firma Berg, Eveking, überlassen. Diese wies Fehler auf, die Schwarz nicht angelastet werden können. Absolut neu war, daß nicht nur der Schiffskörper, sondern auch der Gasbehälter aus Metall war, der bisher immer aus

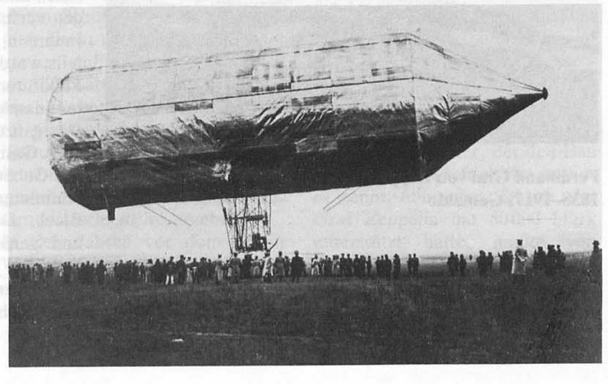
Luftschiff von David Schwarz nach der Notlandung in Berlin-Schöneberg am 4. 11. 1897



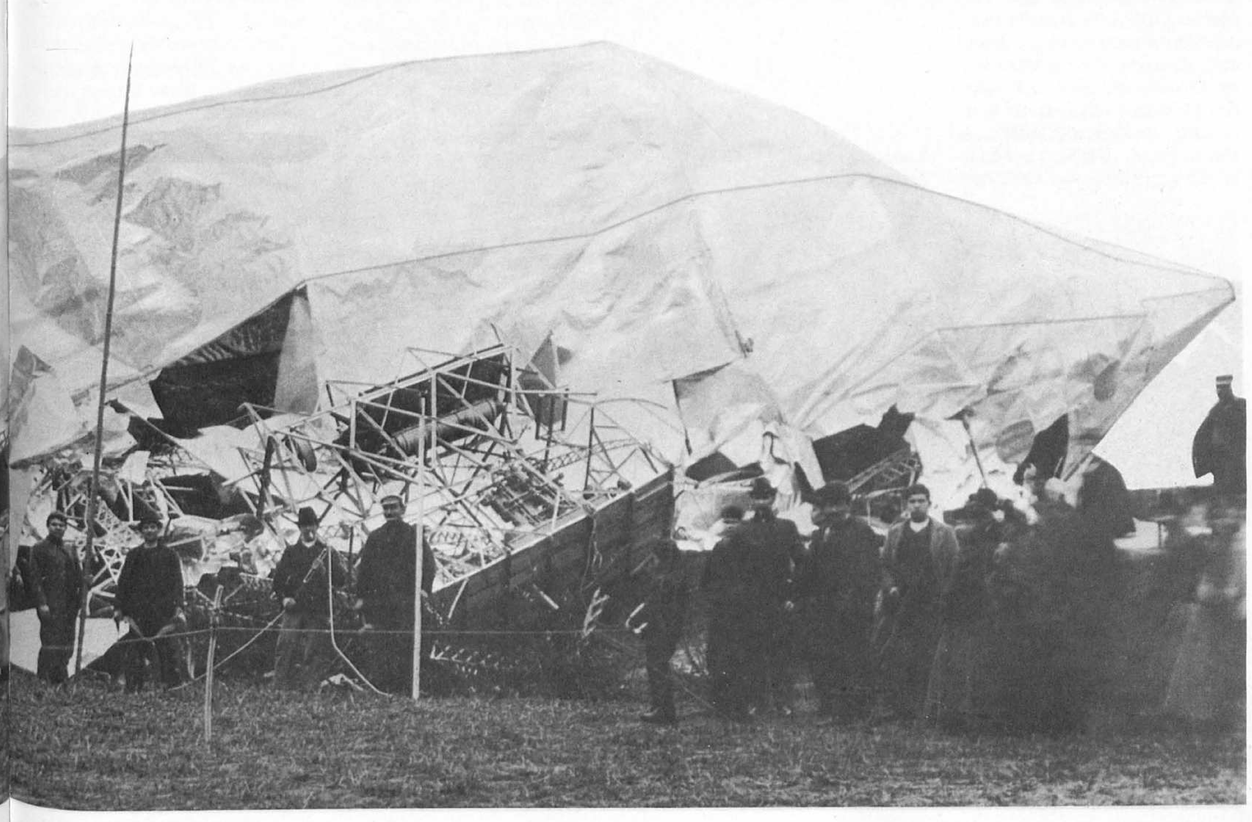
August von Parseval, 1861–1942

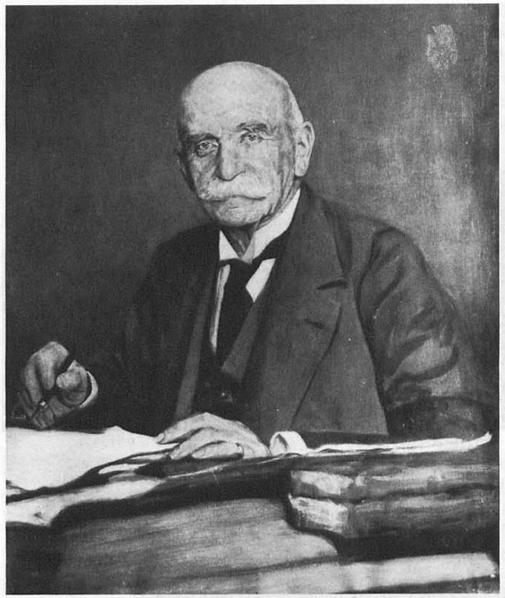


Rechts oben:
Parseval-Luftschiff, etwa 1910–1913



Rechts:
Luftschiff von David Schwarz, 1897





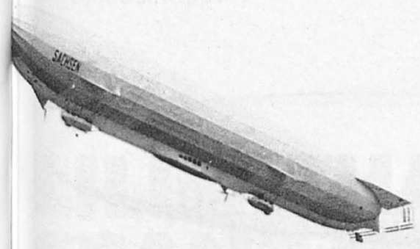
Ferdinand Graf von Zeppelin, 1838–1917, Gemälde

Zeppelin »Sachsen«, Ankunft auf dem Flugplatz Mockau, 1913

textilem Gewebe war. Weiter war neu eine vierte Luftschraube mit senkrechter Achse. Zwei Luftschrauben waren seitlich am Gehäuse und eine dritte hinter der Gondel angebracht, die dem Vortrieb dienten. Über die Aufgabe der Luftschraube, die in horizontaler Ebene wirkte, ist nichts gesagt. Für die Erhöhung des Auftriebs diente sie sicherlich nicht. Sie sollte wohl zur Verminderung des Landestoßes beitragen. Schließlich hatte dieses Luftschiff ein Ventil, das ein Schwarzsches Geheimnis enthalten soll. Anscheinend wirkte es automatisch, konnte aber auch von Hand bedient werden. Das Gehäuse war innen durch diagonale Versteifungen verstärkt worden, so daß das Innere in 13 Abteilungen aufgeteilt wurde, von denen jede eine Füllöffnung enthielt, die aber untereinander nicht gasdicht waren. Das ganze Gehäuseinnere bildete den Gasraum. Die Beplankung des Gehäuses bestand aus 0,2 mm Aluminium, eher eine Folie als ein Blech. Die Stöße waren gefalzt und genietet. Gasdicht war das Gehäuse jedoch nicht. Unter der Hülle war ein 2 m langes Steuer angebracht. Offensichtlich ist damit ein Seitenruder gemeint. Die Motorstärke ist unterschiedlich mit 10, 12 und 16 PS angegeben. Sie war wie bei allen Vorgängern viel zu gering.

In ruhiger Luft muß das Luftschiff infolge des undichten Gasraumes immer von einer Wasserstoffwolke umgeben gewesen sein. Der starke Wind hat wohl beim Probeaufstieg einen Brand verhindert. Unverständlicherweise wird dieser erste Aufstieg als gelungen bezeichnet. Das Schwarzsche Luftschiff war das letzte der langen Entwicklungsreihe, mit einigen Neuerungen, die aber den weiteren Luftschiffbau nicht befruchtet haben.

Wenn die Bezeichnung unstarr, halbstarr und starr sich nur auf die Anbindung an den Luftschiffkörper bezieht, wie angedeutet wurde, waren die folgend beschriebenen Luftschiffe keine Starrluftschiffe. In diesen Gerippeschiffen, die selbstverständlich starr waren, gleichviel ob aus Holz oder Metall, war der Gasträger in viele Gaszellen unterteilt. Sie wurden vom Gerippekörper einfach aufgenommen, umhüllt. Sie waren nicht mehr festgezurrt, sondern nur oben aufgehängt. Damit sollte

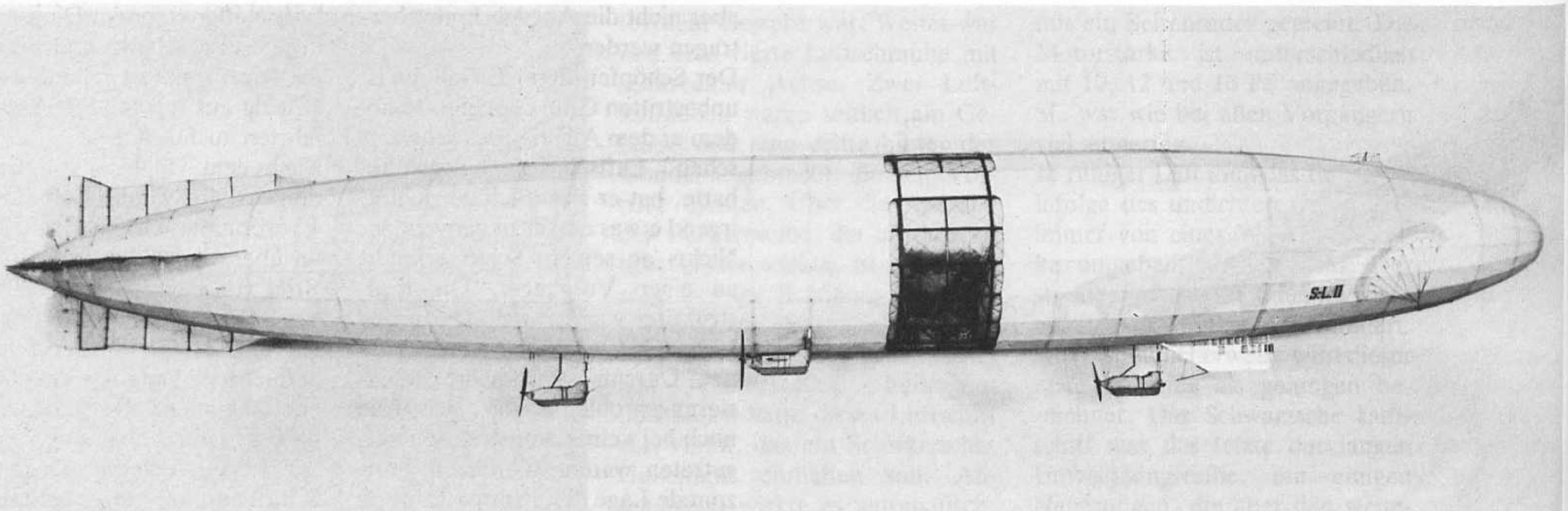


aber nicht die Antriebskraft übertragen werden.

Der Schöpfer dieser Erfindung ist unbestritten Graf Zeppelin. Nachdem er dem Aufstieg des Schwarzschen Luftschiffes beigewohnt hatte, hat er sicherlich verzichtet, irgend etwas davon zu verwenden. Nichts an seinem Schiff erinnert an einen Vorgänger. Die Konstruktion war gewagt. Die große Länge bei verhältnismäßig kleinem Durchmesser brachte Stabilisierungsprobleme mit sich, die noch bei keiner Konstruktion aufgetreten waren. Würde die horizontale Lage des Schiffes während der Fahrt einzuhalten sein, würde es nach vorne oder hinten kippen? Der Schwerpunkt, der bei den ersten Schiffen sehr tief lag, war jetzt direkt unter dem Schiff oder gar im Schiffskörper selbst. Offensichtlich hatten sich die Konstrukteure vorher Sorge um die Stabilität gemacht, denn sie hatten Höhenruder an Bug und Heck angebracht. Außerdem war ein Laufgewicht zum Ausgleich großer Lastenunterschiede vorgesehen.

In den Jahren vor dem ersten Weltkrieg konnte Graf Zeppelin, mit Stolz und Befriedigung auf sein Werk blicken. Drei seiner Luftschiffe waren im Dienst: Viktoria Luise, Hansa und Sachsen, die von Frankfurt, Hamburg und Leipzig aus regelmäßig Passagierfahrten ausführten.

Nach dem Unglück von Echterdingen 1908, wo das Luftschiff LZ 4 verbrannte, erhielt Graf Zeppelin über einen Mittelsmann einen Brief von einem »kleinen Professor«, wie dieser sich selbst nannte, der eine Reihe von Vorschlägen enthielt. Er bedankte sich höflich aber ablehnend. Der junge Schiffbauingenieur, Dipl.-Ing. Professor Johann Schütte, Dozent für Schiffbau an der Technischen Hochschule Danzig, hatte aus den Bruchstücken seine Schlüsse gezogen. Die Absage mag ihn enttäuscht haben, vermochte ihn aber nicht von seinen Ideen abzubringen, die technisch und wissenschaftlich fundiert waren. Sie ließen sich ohne Änderung ausführen. In Heinrich Lanz fand er einen Unternehmer, der den Bau seines Versuchsluftschiffes, wie er es nennt, übernahm. Dieser, der Graf Zeppelin mit 50 000 Mark unterstützt hatte, mußte von Schüttes genialen Plänen überzeugt gewesen sein. Er zögerte nicht, nachdem die erste veran-



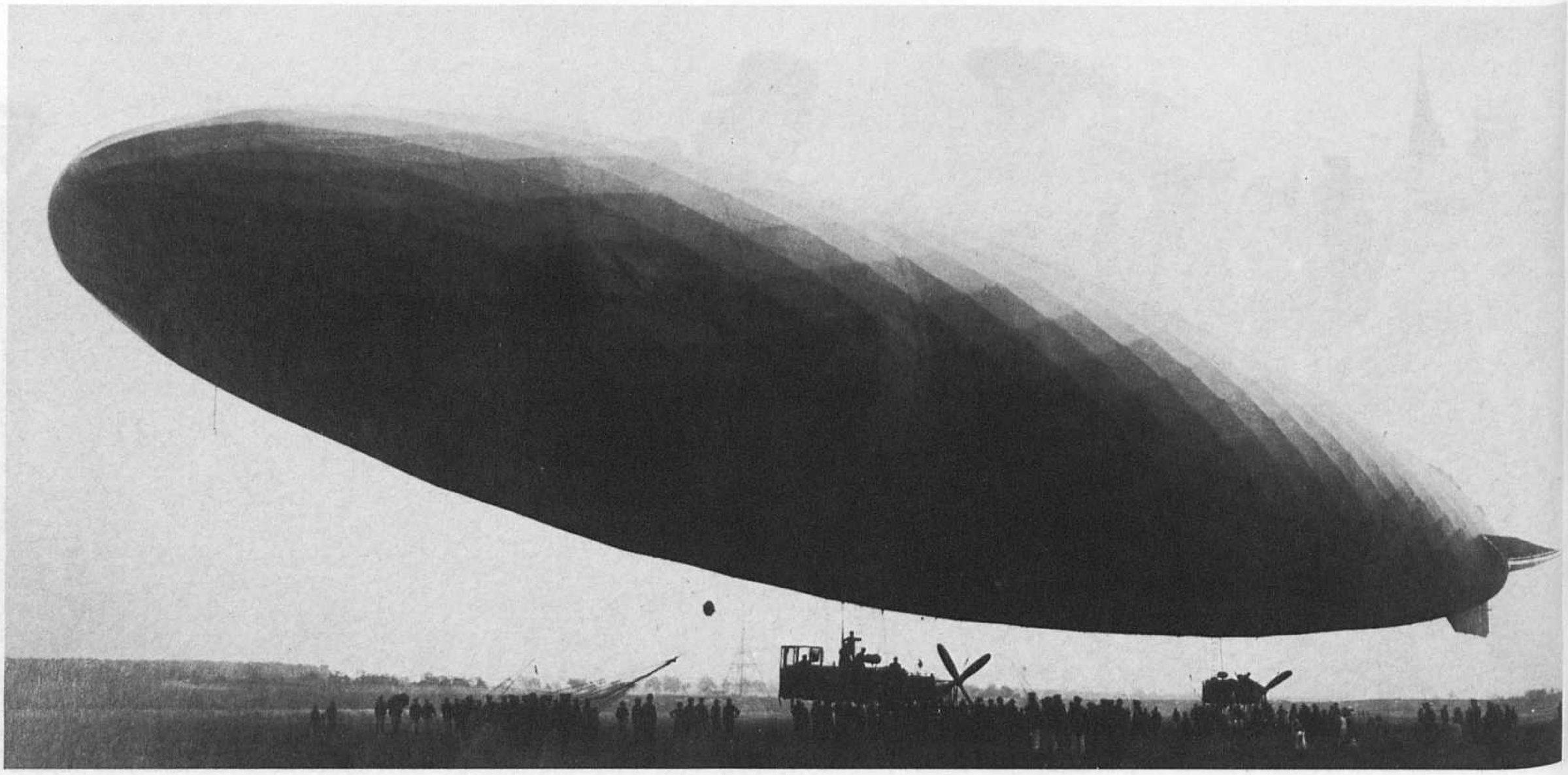
Luftschiff »Schütte-Lanz 2«, 1912/13 gebaut, Modell

schlagte Million verbraucht war, weitere Mittel vorzustrecken. Es wurde kein eigentliches Schütte-Luftschiff, denn der Körper des Gerippes war von seinem Freund Ing. Huber konstruiert. Die wabenförmige Bauart erwies sich als nicht fest genug und verursachte große Verzögerungen und Verteuerung. Diese Tatsache beweist, daß Schütte nicht versessen darauf war, ein eigenes Luftschiff zu bauen: Es sollte nur seine konstruktiven Merkmale erhalten. Er hatte ja auch vorher schon erklärt, es hätte keine Schütte-Lanz-Luftschiffe gegeben, wenn Graf Zeppelin auf seine Vorschläge eingegangen wäre. Dieses erste Schüttesche Versuchs-Luftschiff SL I wurde ein Erfolg. Es wurde vom Militär übernommen und erst nach 65 Fahrten durch Unwetter bei Schneidemühl zerstört. Noch im Unglück bewies es seine hervorragende elastische Bauart. Es war nur zerbrochen, während Aluminiumschiffe nach jedem Unfall breit zerschlagen am Boden lagen. Die bessere Elastizität der Holzschiffe wurde auch vom Gegner anerkannt. Das zweite Schüttesche Luftschiff SL II war ganz nach seinen Plänen gebaut. Es wurde das Standardluftschiff, das Vorbild für alle weiteren Luftschiffbauten in aller Welt. Grundsätzlich hat sich daran heute noch nichts geändert. Im I. Weltkrieg mußten nach und nach alle Z-Luftschiffe Schüttes Konstruktionsmerkmale übernehmen. Mit Recht ist behauptet worden, nach 1916 hätte es keine Zeppeline mehr gegeben. Daß er Holz anstatt Metall verwendet hat, ist ihm zum Vorwurf gemacht worden. Dies war kein Fehler, aber Holzschiffe dürften nur bis zu einer bestimmten Größe gebaut werden. So gut wie nicht bekannt ist, daß ihm das Abgehen von der Holzbauweise im Kriege nicht gestattet wurde. Ein Fehler ist ihm anzukreiden: Er hat zu sehr dem damaligen Kaseinkaltleim vertraut. Auch der Übergang zu Blutalbuminleim brachte keine Verbesserung. Trotzdem wurden auch Duraluminiumteile für Prüfzwecke hergestellt, aber zur Ausführung eines Duraluminiumschiffes kam es nicht mehr.

Nach dem Kriege wurden Riesenluftschiffe für den Weltverkehr über Ozean und Kontinente geschickt. Trotz anfänglicher Erfolge mußte aber der Bau der Giganten der Luft aufgegeben werden. Ihre Geschwindigkeit hat nie ganz befriedigt und feuersicher wurden sie nie.

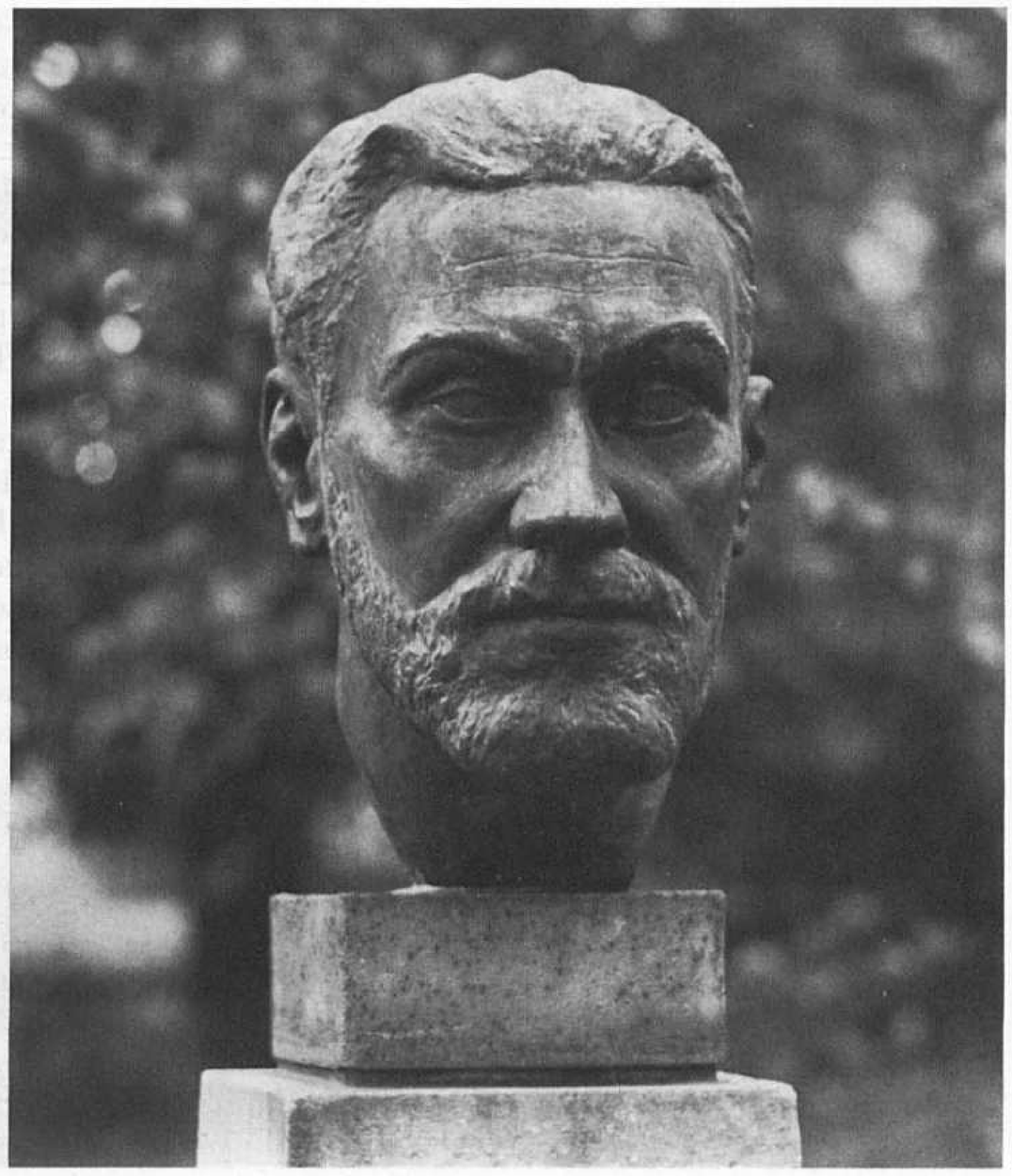
Johann Schütte, 1873–1940

Luftschiff »Schütte-Lanz 1«, erster Probeflug am 17. 10. 1911



Werner Schwipps

LILIENTHALS STANDARD-FLUGZEUG: DER NORMAL-SEGELAPPARAT VON 1894

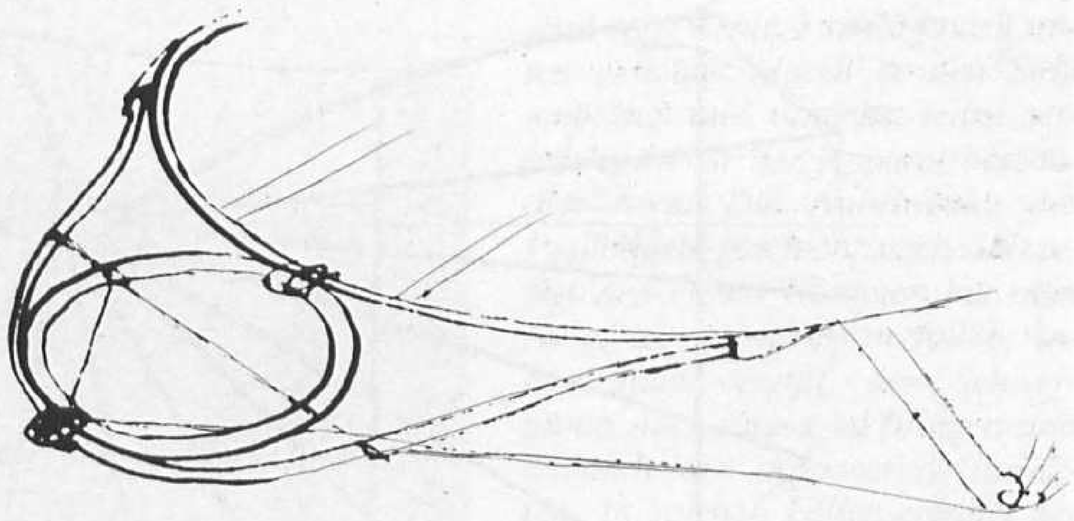


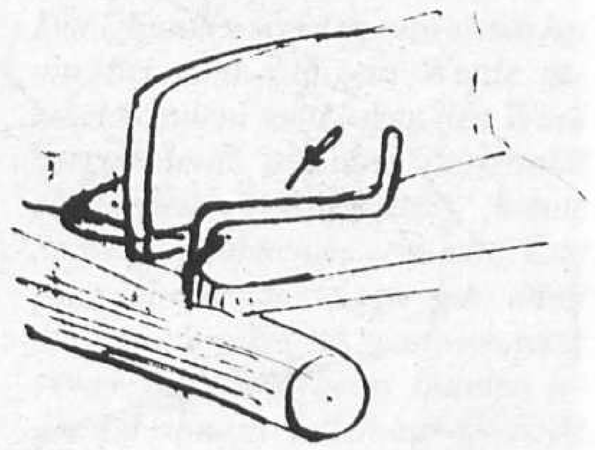
Otto Lilienthal (1848–1896). Porträtbüste von Olaf Lemke, 1932 vor dem »Fliegeberg« in Berlin-Lichterfelde aufgestellt, jetzt vor dem Lilienthal-Gymnasium in Lichterfelde

Soweit bekannt, hat Otto Lilienthal 18 verschiedene Flugzeugmuster zwischen 1889 und 1896 gebaut, darunter drei Doppeldecker und zwei Schlagflügel-Flugzeuge. Bis auf eines waren alle diese Flugzeuge Unikate. Dieses eine Muster, von Lilienthal »Normal-Segelapparat« genannt und später als Flugzeug Nr. 11 bezeichnet, wurde in mehreren Exemplaren hergestellt.

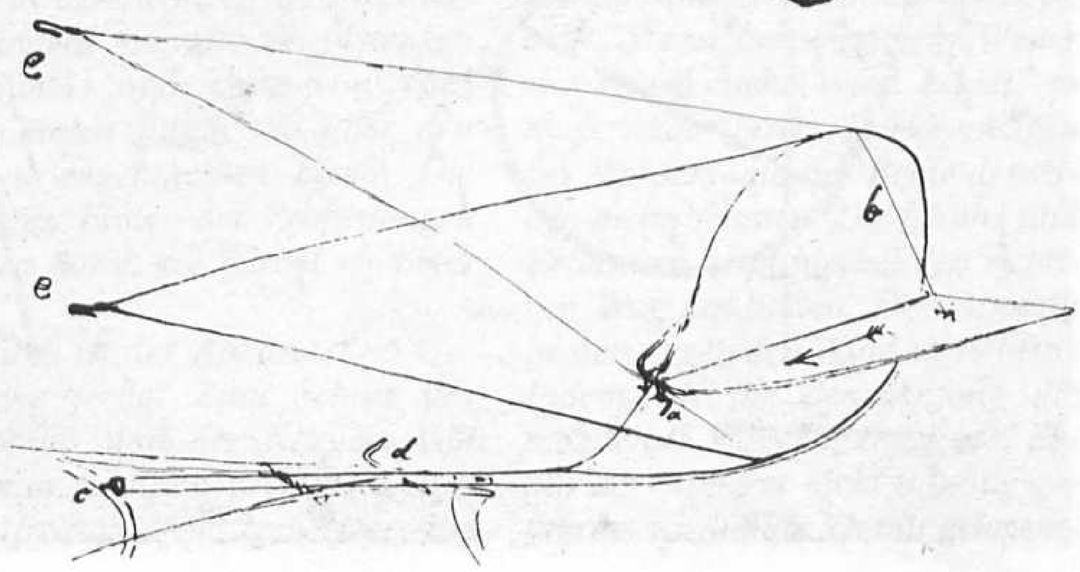
Die im Deutschen Museum erhaltene Bauzeichnung trägt die Kennzeichnung »Normal Segelapparat von 13 qm Segelfläche 1:10«, dazu handschriftlich eingesetzt das Datum 4. 2. 95. Daraus ist gelegentlich geschlossen worden, daß der Normal-Segelapparat, Flugzeug Nr. 11, im Jahre 1895 konstruiert worden ist. Dieser Schluß ist jedoch falsch, denn Lilienthal hat das Flugzeug in zwei Exemplaren schon 1894 verkauft: im August an den Comte de Lambert in Versailles, im Dezember an Alois Wolfmüller in München. Da die handschriftliche Datierung mit Sicherheit auch nicht von der Hand Lilienthals stammt, ist ihr Wert für die zeitliche Einordnung des Normal-Segelapparates gering.

Die Konstruktionszeichnung legt nicht alle Details offen und ist deshalb für einen Nachbau des Flugapparates nur bedingt brauchbar. So fehlen Angaben über die genaue Platzierung wie für die Höhe der beiden Spanntürme oder Spreizen, wie Lilienthal dazu sagte, auf den Tragflächen. Nur die Befestigungsstellen für die Spanndrähte sind durch kleine Kreuze auf den Rippen gekennzeichnet. Es fehlt auch an genauen Angaben über die Gelenktaschen am inneren Gestellkreis, von denen die Rippen strahlenförmig ausgingen, sowie über die Konstruktion und Befestigung der beiden Profilschienen auf jeder Tragfläche. Die Zeichnung sagt auch weder etwas über die gepolsterten





Lilienthal-Skizzen für das Anbringen und die Verspannung des Kreuzsteuers am Normal-Segelapparat, die Anbringung des Prellbügels sowie die Befestigung der Profilschienen an der Flügelnase (Brief an Wolfmüller, 1894)



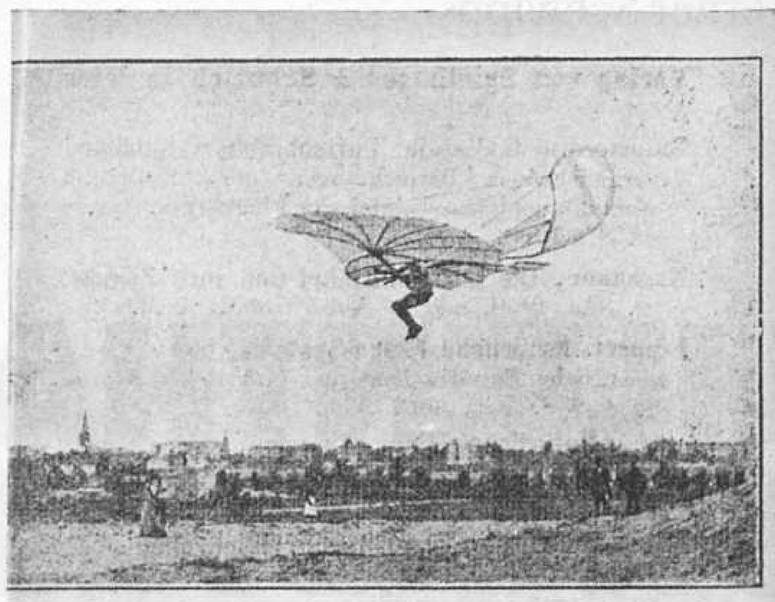
Manschetten aus, durch die Lilienthal seine Unterarme steckte, wie über die Stützpolster hinter den Oberarmen. Ganz und gar fehlt der Prellbügel in der Konstruktionszeichnung, die zum Kreis gebogene Weidenrute als Schutzvorrichtung vor dem Gestellkreis.

Die fehlenden Details lassen sich jedoch anhand der drei noch vorhandenen Originalapparate und aus den Begleitbriefen Lilienthals an die Käufer der Flugapparate rekonstruieren. Die Originale befinden sich im National Air and Space Museum in Washington D. C., im Science Museum in London sowie im Shukowski-Museum in Moskau. Davon ist der Apparat im Science Museum am besten erhalten, auch wenn er vor einigen Jahren aus der Ausstellung zurückgezogen und durch eine Kopie ersetzt worden ist.

Von den Briefen Lilienthals sind diejenigen an Wolfmüller und an Fitzgerald in Dublin erhalten. Ihnen sind jeweils auch Skizzen über das Zusammensetzen des Flugapparates beigefügt: für die Verspannung des Kreuzsteuers, die Anbringung des Prellbügels und die Befestigung der Profilschienen. An Wolfmüller hat Lilienthal eigenhändig geschrieben und gute Ratschläge für die Flugübungen hinzugefügt; die in der Sache gleichen Anmerkungen und Hinweise an Fitzgerald stammen von fremder Hand. Der Brief an Wolfmüller trägt das Datum des 13. Dezember 1894 und hat folgenden Wortlaut: *Ihren Segelapparat habe ich heute auf die Bahn geben können. Derselbe geht aber per Eilgut, weil diese Beförderung die beste Gewährleistung ist, und wird morgen in Schongau eintreffen.*

Lilienthals Normal-Segelapparat von 6,7 m Spannweite und 13 m² Tragfläche mit jeweils neun strahlenförmig angeordneten Rippen und zwei formgebenden Profilschienen

Anzeige der Maschinenfabrik von O. Lilienthal in Berlin über die Anfertigung von »Segelapparaten zur Übung des Kunstfluges« in Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer von 1895



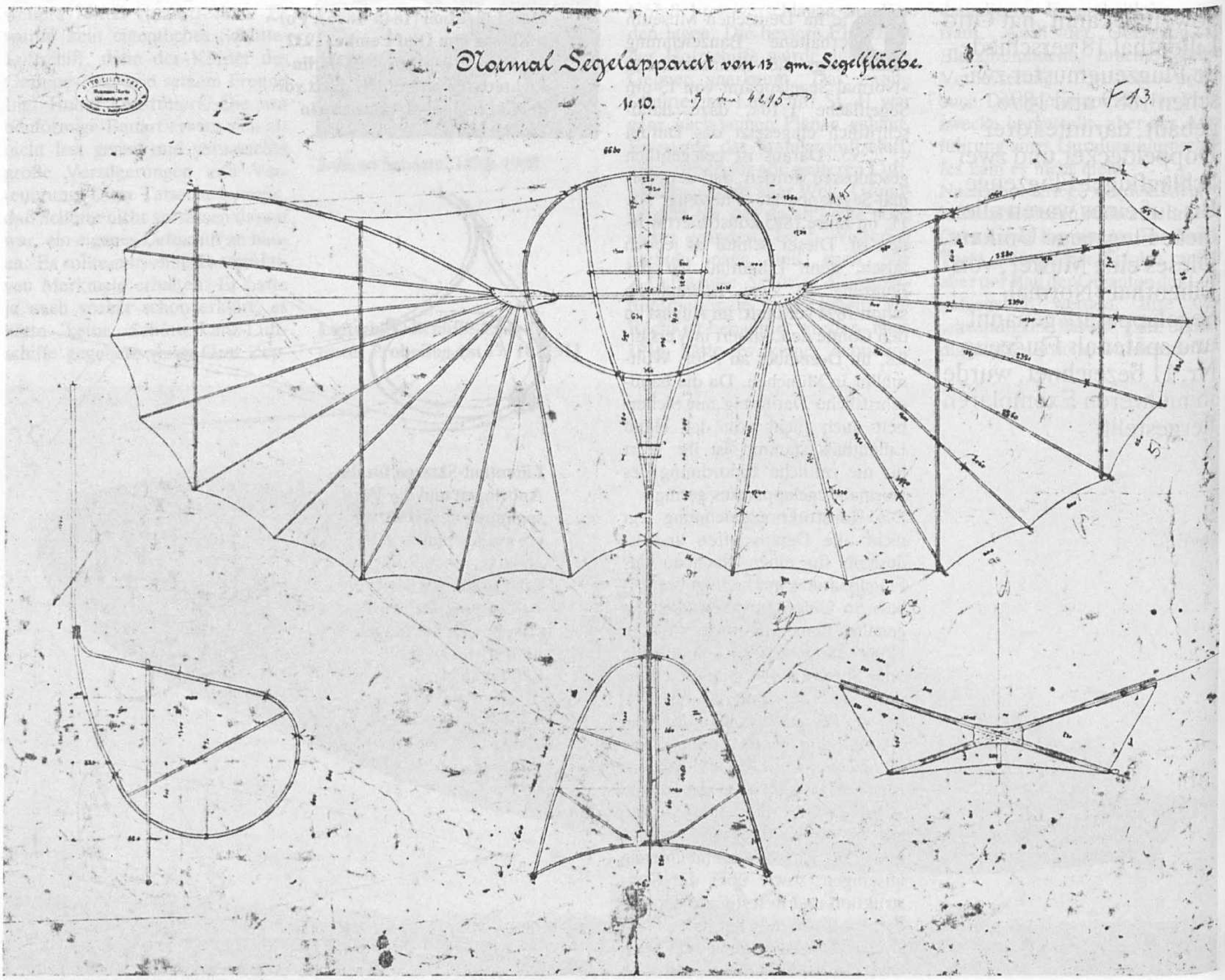
Segelapparate

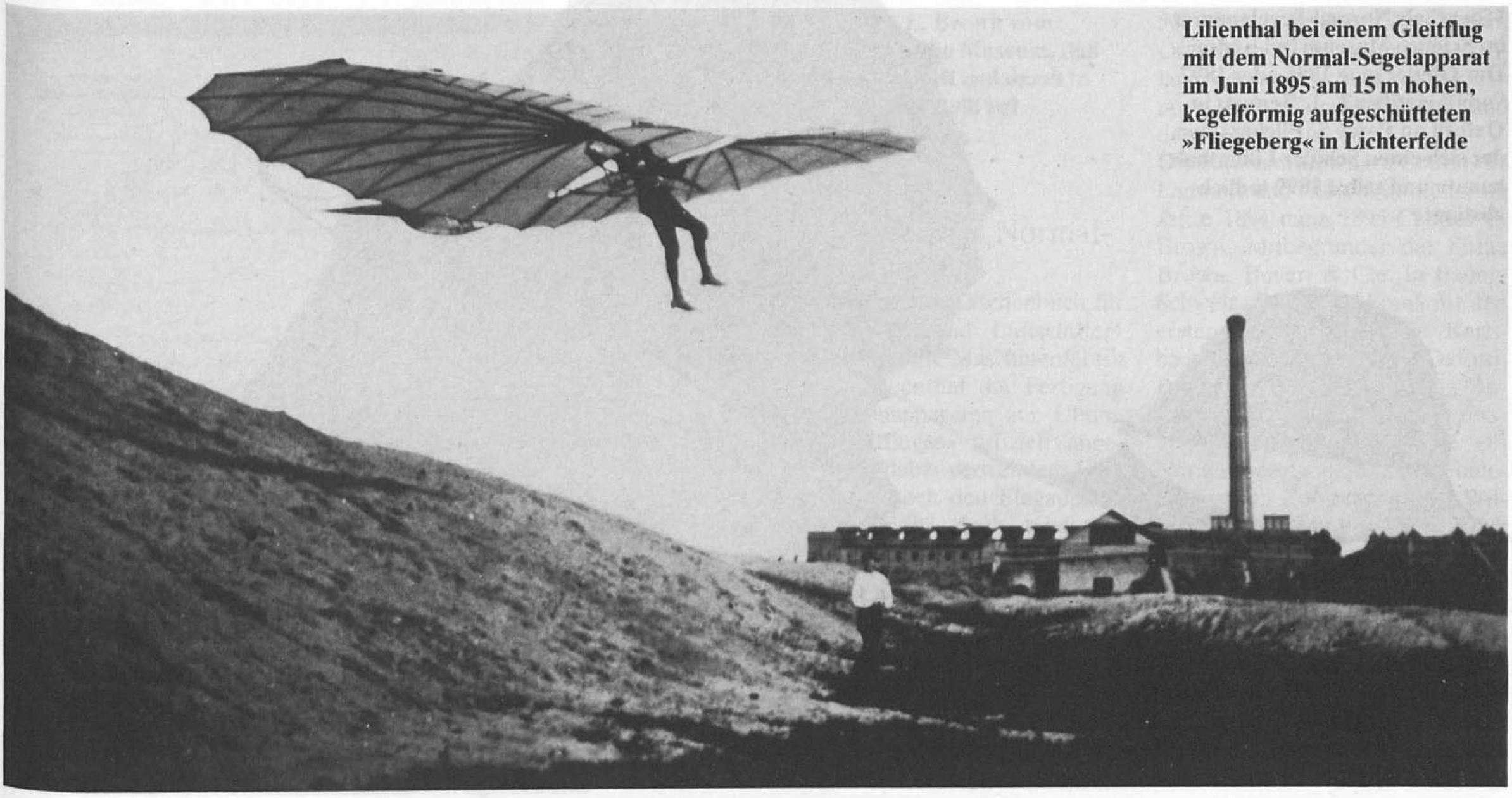
zur Uebung des Kunstfluges

fertigt die Maschinenfabrik von

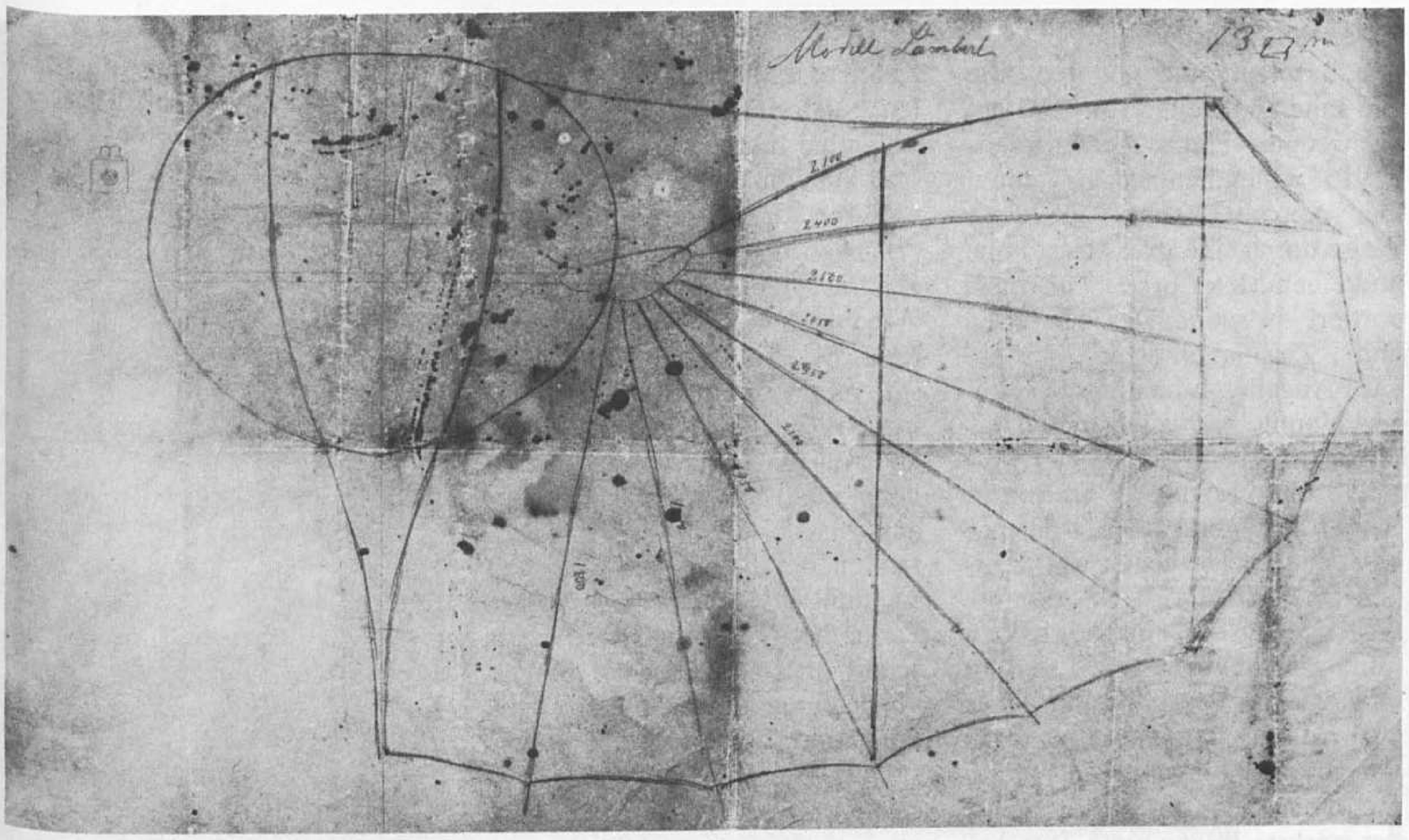
O. Lilienthal

Berlin S. Köpenickerstrasse 113.





Lilienthal bei einem Gleitflug mit dem Normal-Segelapparat im Juni 1895 am 15 m hohen, kegelförmig aufgeschütteten »Fliegeberg« in Lichterfelde



Zeichnung für den Normal-Segelapparat »Modell Lambert«, der im August 1894 an den Comte Charles de Lambert in Versailles geliefert wurde, aus dem Heimatmuseum »Otto Lilienthal« in Anklam/DDR

Die Teile des Apparates sind gegeneinander verschnürt durch dünneren Bindfaden. Die stärkere Schnur darf an den Befestigungsstellen nicht gelöst werden. Nachdem Sie die Teile voneinander getrennt haben und auch die Bindfäden lösten, mit denen die Spanndrähte verschnürt wurden, kann der Apparat entfaltet werden.

Die Karabinerhaken werden aus den Ösen gelöst, die Flügel entfaltet und die Karabinerhaken hierauf in die Ösen am vorderen Bügelrand eingehakt. Zum Anziehen der Haken bedient man sich der Schnur, die in der Mitte des vorderen Bügels befestigt ist. Hierauf werden die Spreizen auf jedem Flügel aufgestellt, indem sie mit dem unteren Zapfen in die blau umränderten Löcher der Scharnierplatten gesetzt werden. Alsdann ist der Schweif mit dem Kreuzsteuer anzubringen. Möglichst ohne Lösung der Schnüre wird das Horizontalsteuer mit seinem Schlitz über das Vertikalsteuer gelegt und durch einen Stift »a« verbunden, so daß die Anordnung wie skizziert wird.

Durch die Schnüre »b« wird das Horizontalsteuer so aufgehängt, daß das hintere Ende etwas höher liegt als der Drehpunkt. Die Pfeilrichtung muß etwa auf das Gestellkreuz gerichtet sein. Durch Zapfen »c« und Stift »d« wird der Schaft befestigt. Die Haken »e« hängt man dann noch in die Schnurösen am oberen Ende der Spreizen.

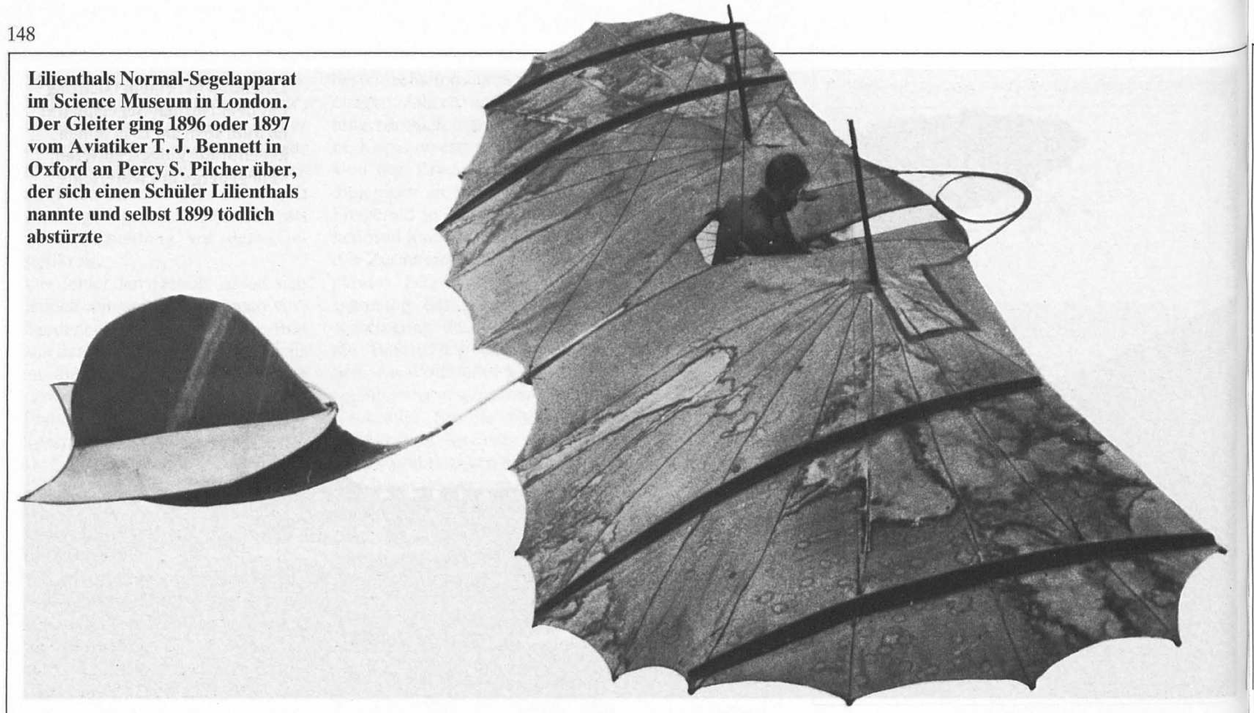
Der Apparat wird mit seinen Flächen in der richtigen Form gehalten, indem man die Profilstangen einschiebt, und zwar von vorn nach hinten durch die über den Rippen angebrachten Eisen. Die vorderen Enden der Profilstangen werden durch die Wirbel »f« befestigt.

Dadurch ist der Apparat zum Gebrauche fertig. Zum Schutz des Apparates und des Körpers läßt sich nun noch ein Prellbügel vorn am Apparate befestigen. Derselbe wird nun weniger schräg nach unten gerichtet, damit er den Stoß empfängt und zunächst selbst zerbricht, bevor der Apparat beschädigt wird. Die Anbringung des Prellbügels geschieht nach Skizze.

Bei den ersten Übungen hat man Neigung, vornüber zu fallen, indem man vergißt, den Schwerpunkt nach hinten zu bringen und dadurch den Apparat aufzurichten. In solchen Fällen erleidet der Prellbügel den Stoß.

Die Übungen werden nun zunächst nur bei ganz ruhigem Winde gemacht, indem man gegen den Wind bergab läuft und bei horizontal gehaltenem Apparate kleine Sprünge zu machen versucht. Erst ganz allmählich steigert man dann die Sprungweite, bis man sich ganz sicher fühlt und beim Landen jedesmal ohne zu fallen auf die Erde trifft. Wenn bei windigem Wetter ein Flügel mehr Wind erhält, so muß man durch Herüberneigen des Körpers und der Beine denselben mehr belasten. Die Übung und Erfahrung zeigt hierbei den richtigen Weg am besten. Der Apparat ist stets gegen den Wind zu richten.

Indem ich für den Anfang die möglichste Vorsicht empfehle, damit der Apparat nicht unnötig gefährdet wird, bitte ich mir gelegent-



Lilienthals Normal-Segelapparat im Science Museum in London. Der Gleiter ging 1896 oder 1897 vom Aviatiker T. J. Bennett in Oxford an Percy S. Pilcher über, der sich einen Schüler Lilienthals nannte und selbst 1899 tödlich abstürzte

lich Nachricht über Ihre Erfolge zu geben und zeichne mit Hochachtung
Otto Lilienthal

Eine ausgereifte Flugzeugkonstruktion

Der Normal-Segelapparat ist zweifellos Lilienthals ausgereifteste Eindeckerkonstruktion. Die gewählte Bezeichnung für den Apparat zeigt auch, daß Lilienthal selbst darin einen Standardtyp sah. Er hat ihn unverändert in wenigstens neun Exemplaren bis 1896 gebaut. Davon wurden acht Exemplare an Interessenten im In- und Ausland verkauft, jeweils für 500 Mark. Immer wieder hat Lilienthal auch selbst auf den Normal-Segelapparat zurückgegriffen zu Übungsflügen oder für Vorführungen an seinem künstlichen »Fliegeberg« in Berlin-Lichterfelde. Mit ihm ist der auch am Sonntag, dem 9. August 1896, am Gollenberg bei Stölln, der höchsten Erhebung der Rhinower Berge knapp 100 km nordwestlich Berlins, aus 15 m Höhe abgestürzt. Der dabei erlittenen schweren Verletzung des Rückgrats erlag er einen Tag später in einer Klinik in Berlin.

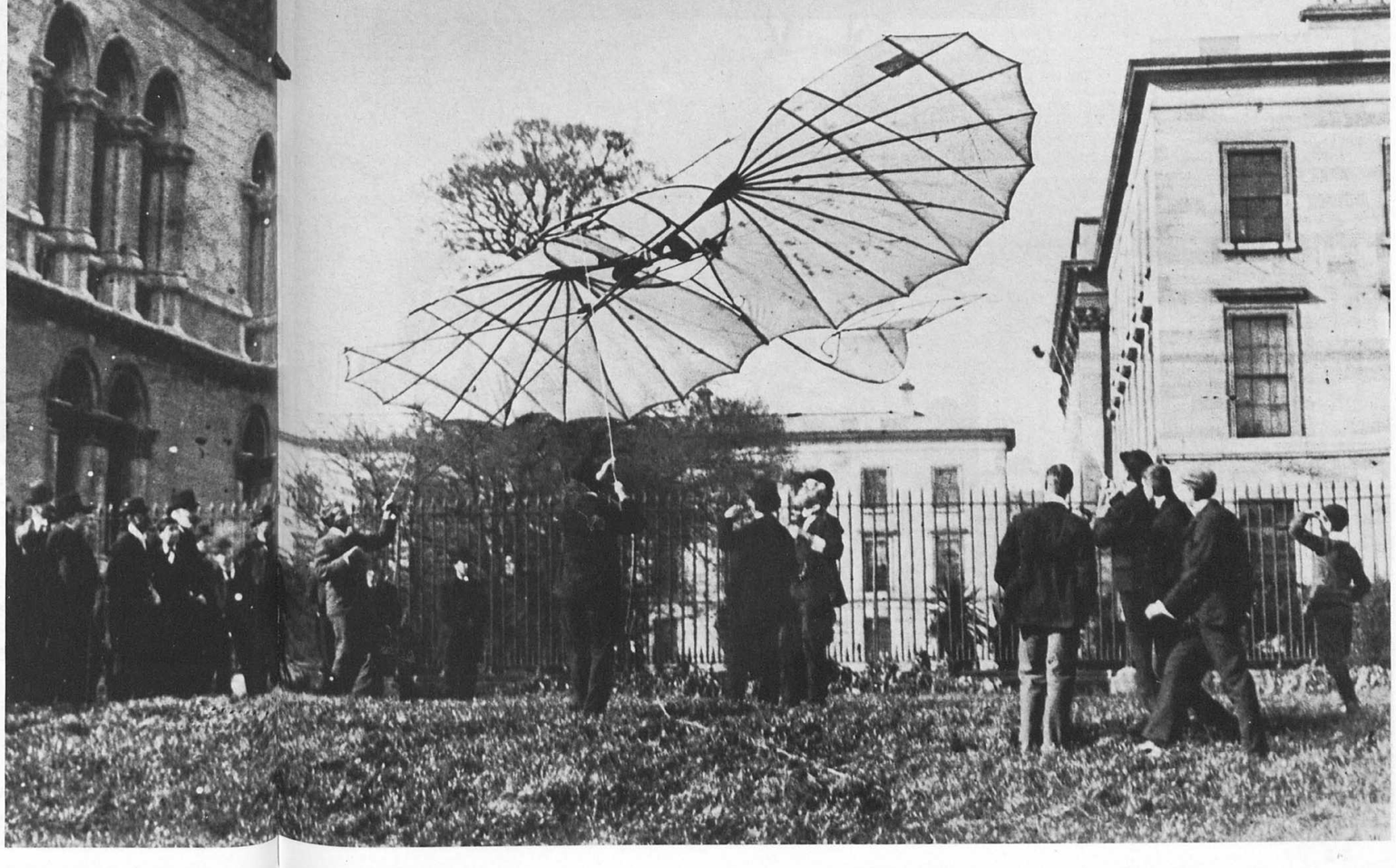
Der Normal-Segelapparat hatte eine Spannweite von 6,7 m und eine größte Flügeltiefe von 2,4 m. Die Flächen wurden aus je neun strahlenförmig angeordnete Rippen gebildet, die von den beiden Scharnier- oder Gelenktaschen am Gestellkreis ausgingen. Sie waren mit wachsgetränktem Schirting bespannt und konnten, wie alle Lilienthalgleiter von 1893 an, nach dem Flugzeugpatent Nr. 77916 zusammengelegt werden. Der Apparat konnte auf diese Weise durch eine zwei Meter hohe und einen Meter breite Tür transportiert werden. Das Entfalten und Zusammensetzen konnte nach Angaben Lilienthals bei einiger Übung in zwei Minuten erfolgen.

Bei eintretendem Unwetter, schrieb Lilienthal 1895 in der populärwissenschaftlichen Zeitschrift PROMETHEUS, konnte er sein »Flugsegel« in einer halben Minute zusammenlegen. Er konnte das Ende des Unwetters aber auch unter den ausgespannten Flügeln des Flugapparates quasi im Trockenen abwarten. Selbst der stärkste Regen fügte dem Apparat keinen Schaden zu. Das vollkommen durchnäßte Flugzeug wurde nach Aufhören des Regens durch wenige Gleitflüge stets völlig getrocknet.

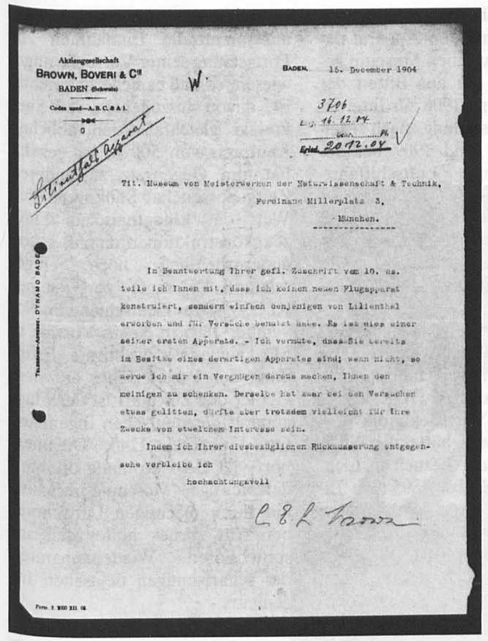
Nach der Entfaltung der Tragflächen waren in Flugrichtung die beiden Profilschienen auf jeder Seite zur Formgebung aufzuschieben und mit Wirbeln zu befestigen. Die Profilschienen – aus Holz und in Form eines umgekehrten »T« gehalten, bestimmten den Wölbungsgrad der Flächen. Sie waren leicht auszuwechseln, so daß mit ein- und demselben Apparat unterschiedliche Wölbungsgrade erprobt werden konnten.

Ein besonderes Kennzeichen des Normal-Segelapparates waren die zum Kreuzsteuer zusammengefügten Steuerflächen am Schwanz. Lilienthal hatte schon bei den ersten Stehübungen im freien Wind erfahren, daß es geeigneter Steuerflächen bedurfte, um den Flugapparat stets genau gegen den Wind gerichtet zu halten. Während die vertikale Steuerfläche starr mit dem Apparat verbunden war, wurde die horizontale Fläche an zwei Halteschnüren so aufgehängt, daß sie passiv nach oben ausschlagen konnte und das Aufrichten des Flugapparats bei der Landung erleichterte.

Zwar hat Lilienthal 1895 auch schon mit mechanischen Steuervorrichtungen wie Flügelverwindung und Verziehen des Seitensteuers experimentiert, kurz vor seinem Tode auch Entwürfe für ein mechanisches Höhensteuer skizziert, doch war er damit nicht weiter gekommen. Der Normal-Segelapparat, der bei nur 20 kg Gewicht eine erstaunliche Festigkeit aufwies, erfuhr in dieser Hinsicht keine Weiterentwicklung. Vielmehr wendete sich Lilienthal 1895 dem Bau von Doppeldeckern sowie Experimenten mit dem von einem Kohlensäuremotor angetriebenen Flügelschlagapparat zu.



Normal-Segelapparat aus dem Besitz von Prof. Gerald F. Fitzgerald, von drei Schnüren gehalten als unbemannter Drachen in der Luft auf dem Gelände des Trinity College in Dublin



Aktiengesellschaft
BROWN, BOVERI & Cie
BADEN (Schweiz)

Codes used—A.B.C. 6 & 5.

BADEN, 15. December 1904

3704
L. 16.12.04
Ant. M
Erled. 20.12.04

Tit. Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft & Technik,
Ferdinand Millerplatz 3,
München.

In Beantwortung Ihrer gefl. Zuschrift vom 10. cs. teile ich Ihnen mit, dass ich keinen neuen Flugapparat konstruiert, sondern einfach denjenigen von Lilienthal erworben und für Versuche benutzt habe. Es ist dies einer seiner ersten Apparate. - Ich vermute, dass Sie bereits im Besitze eines derartigen Apparates sind; wenn nicht, so werde ich mir ein Vergnügen daraus machen, Ihnen den meinigen zu schenken. Derselbe hat zwar bei den Versuchen etwas gelitten, dürfte aber trotzdem vielleicht für Ihre Zwecke von erheblichem Interesse sein.

Indem ich Ihrer diesbezüglichen Rückäusserung entgegensehe verbleibe ich

hochachtungsvoll

C & L Brown

Bestätigung von Charles E. L. Brown vom November 1904 an das Deutsche Museum, daß er einen Lilienthalgleiter gekauft und damit in Baden/Schweiz Versuche angestellt hat

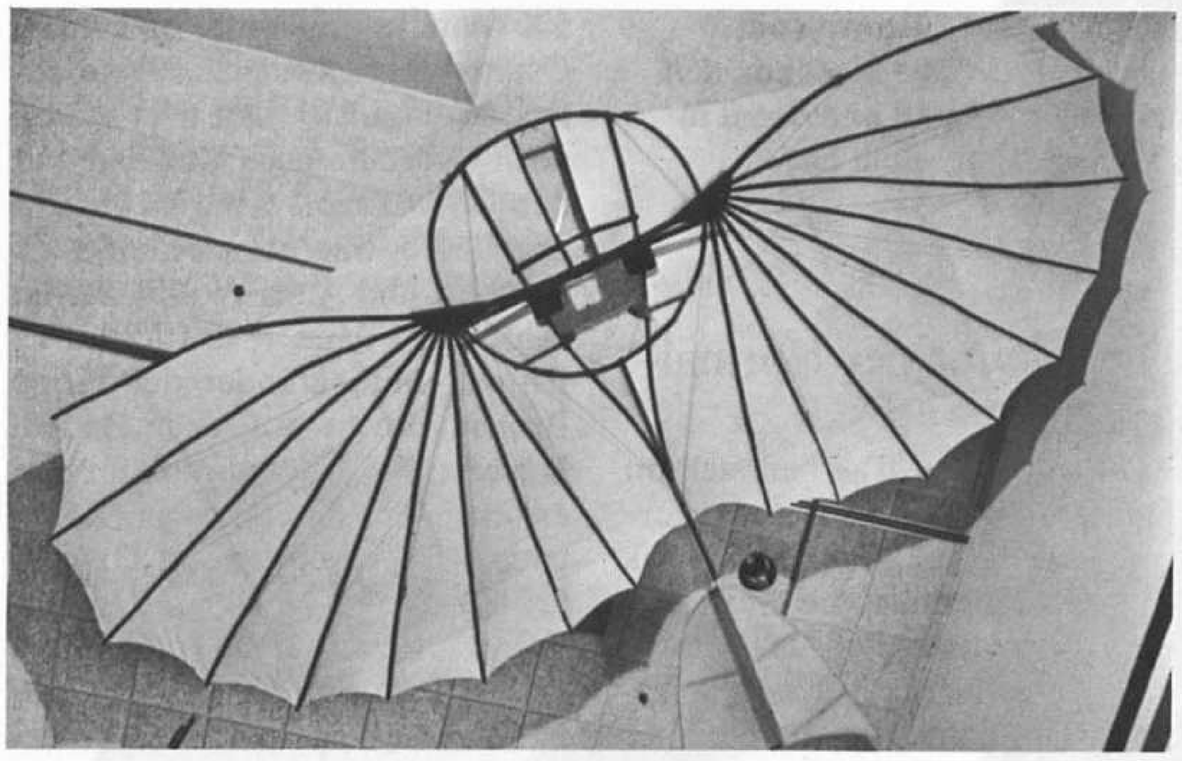
Die Käufer des Normal-Segelapparates

In Moedebecks »Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer« von 1895 hat die Maschinenfabrik von O. Lilienthal die Fertigung von »Segelapparaten zur Übung des Kunstfluges« offiziell angezeigt. Das dabei verwendete Foto zeigt zwar noch den Flugapparat Nr. 6 von 1893, doch stand ausschließlich der Normal-Segelapparat zum Verkauf. Einer der ersten Interessenten, der sich aufgrund der Anzeige meldete, war der Franko-Amerikaner Octave Chanute in Chikago.

Am 11. September 1895 schrieb Lilienthal an Chanute: »Ich habe bereits mehrere Apparate für je 500 Mark in England, Frankreich, Österreich, Schweiz und Deutschland verkauft.« Danach kamen noch Verkäufe nach Rußland und den USA hinzu.

Die Käufer waren nach Charles de Lambert und Alois Wolfmüller im Jahre 1894 dann 1895 Charles E. Brown, Mitbegründer der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden/Schweiz, Dr. Kilian Frank für den ersten »Fliegerverein« in Karlsbad, T. J. Bennett in Oxford, Prof. Gerald F. Fitzgerald in Dublin und Prof. Nikolai J. Shukowski in Moskau. 1896 wurde ein Normal-Segelapparat an den amerikanischen Zeitungsverleger William R. Hearst nach New York geliefert.

Als letzter Käufer ist der Ingenieur Charles E. Brown erst im letzten Jahr identifiziert worden. In der Altregistratur des Deutschen Museums fand sich ein Brief aus dem Dezember 1904, in dem Brown bestätigt, einen Gleitflugapparat von Otto Lilienthal gekauft und



Der von William R. Hearst erworbene Normal-Segelapparat im National Air and Space Museum in Washington D. C., mit dem Harry Bodine 1896 auf Long Island experimentierte

Lilienthals Normal-Segelapparat im Shukowski-Museum in Moskau, den Nikolai J. Shukowski im Herbst 1895 von einem Besuch in Berlin mitgebracht hat

damit Versuche angestellt zu haben. Brown hat den Apparat danach dem Deutschen Museum geschenkt, das ihn auf Bitten der Reichsregierung 1906 zur Internationalen Ausstellung nach Mailand schickte und 1909 bei der Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung ILA in Frankfurt a. Main zeigte. 1920 mußte der Flugapparat wegen schlechten Zustandes aus den Museumsbeständen ausgesondert werden.

Hinsichtlich des von Shukowski erworbenen Normal-Segelapparates hält sich in russischen Publikationen und auch in DDR-Veröffentlichungen hartnäckig die Version, Shukowski hätte das Flugzeug bei seinem Besuch in Lichterfelde im Herbst 1895 von Lilienthal geschenkt bekommen. Für diese Darstellung hat sich jedoch nicht der geringste Nachweis finden lassen, auch ist kein Anlaß für ein solches Geschenk erkennbar. Lilienthal war im Gegenteil auf finanzielle Einnahmen zur Fortsetzung seiner Versuche angewiesen, so daß es sicherlich richtig ist, davon auszugehen, daß Shukowski gleichfalls den üblichen Kaufpreis von 500 Mark gezahlt hat. Im Gegensatz zu anderen Zeitgenossen hat Shukowski den Wert der Lilienthalschen Flugzeugkonstruktionen damals schon außerordentlich hoch eingeschätzt. Er sagte nach seiner Rückkehr aus Deutschland im November 1895 in einem Vortrag in Moskau: »Die wichtigste Erfindung der letzten Jahre auf dem Gebiet der Luftfahrt ist der Flugapparat des deutschen Ingenieurs Otto Lilienthal.« Und: »Die unerhört viel Geld kostende dreihundertpferdige Maschine Maxims mit ihren mächtigen Luftschrauben tritt zurück hinter den anspruchslosen Weidenapparaten des scharfsinnigen deutschen Ingenieurs.«

Z-18/84 D

MBB

Tornado	EXOSAT	Milan
Airbus A300	TV-SAT/TDF-1	HOT
Airbus A310	INTELSAT V	Roland
Airbus A 320	INTELSAT VI	Armbrust
C 160 Transall	Galileo	MW-1
Fantrainer	MARECS	Kormoran
F 28	ECS	TUCAN
BO105	SPAS-01	Pinguin
BK117	TELECOM 1	
PAH-1	SPACELAB	
PAH-2	Ariane	
VBH	Solar energy plants	
	Transrapid	
	R-Bus	

Partner internationaler Programme

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH
Postfach 80 11 09
8000 München 80

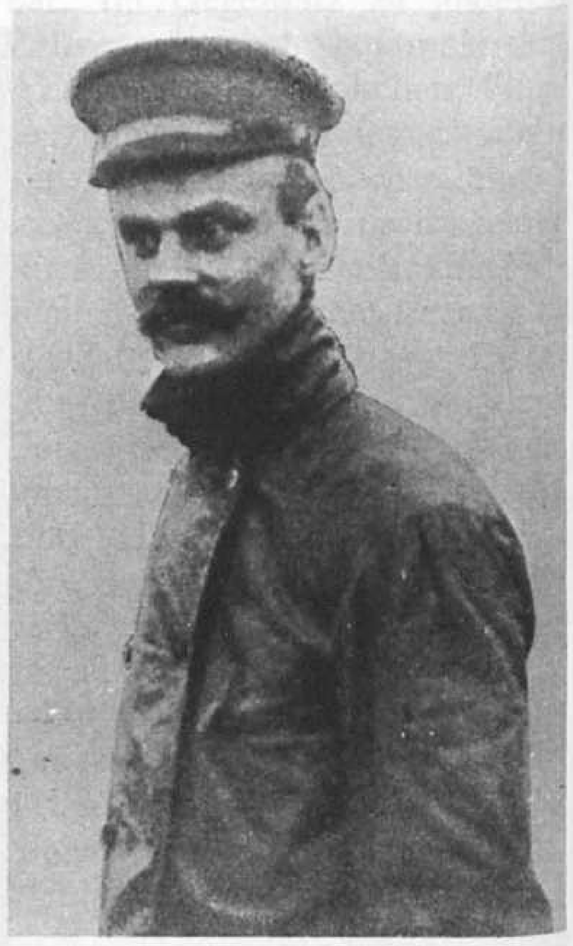
Werner Schwipps

VOR 75 JAHREN FLOG HANS GRADE UM DEN LANZ-PREIS

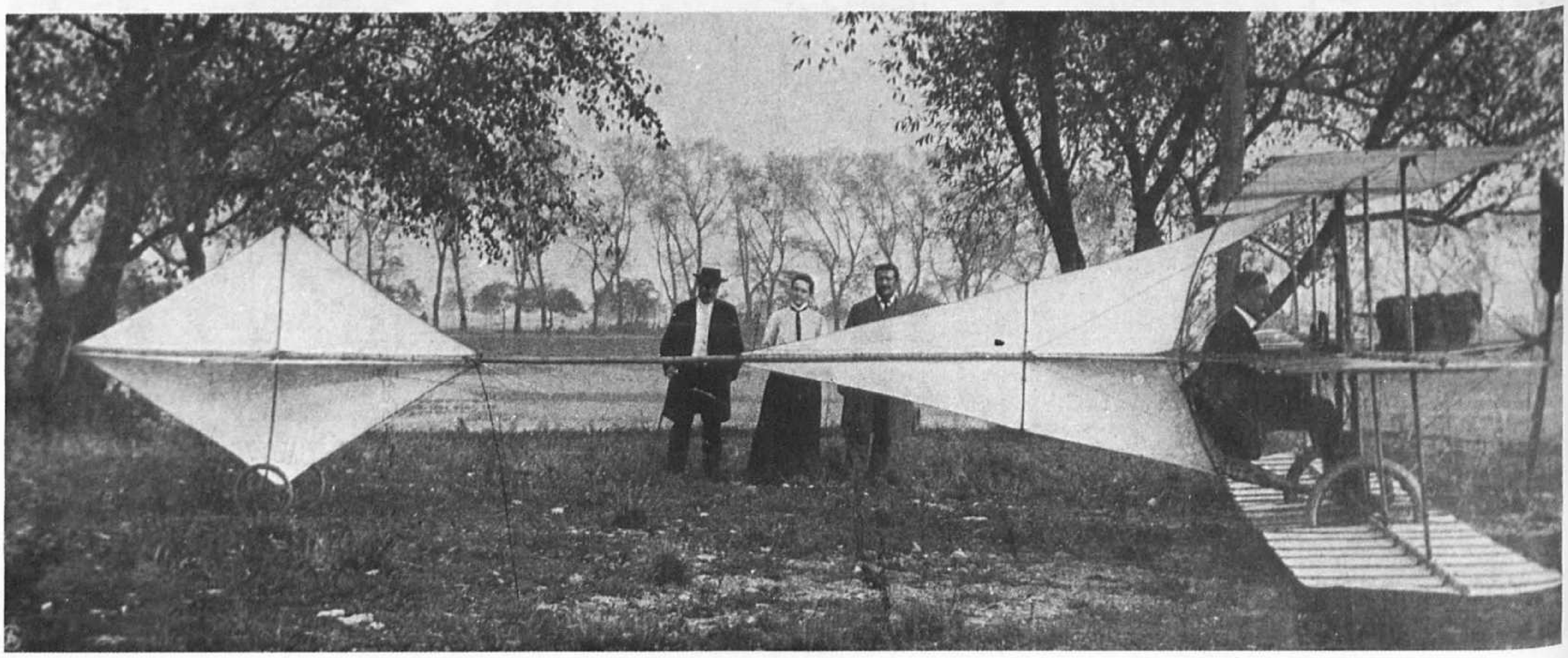
Hans Grade ist der Konstrukteur, Erbauer und Pilot des ersten deutschen Motorflugzeugs.
Diesen Anspruch hat sich Grade mit seinem Sieg beim Wettbewerb um den »Lanz-Preis der Lüfte« erworben.
Das Flugzeug, mit dem er im Oktober 1909 den ersten deutschen Flugpreis gewann, befindet sich seit 1917 im Deutschen Museum.

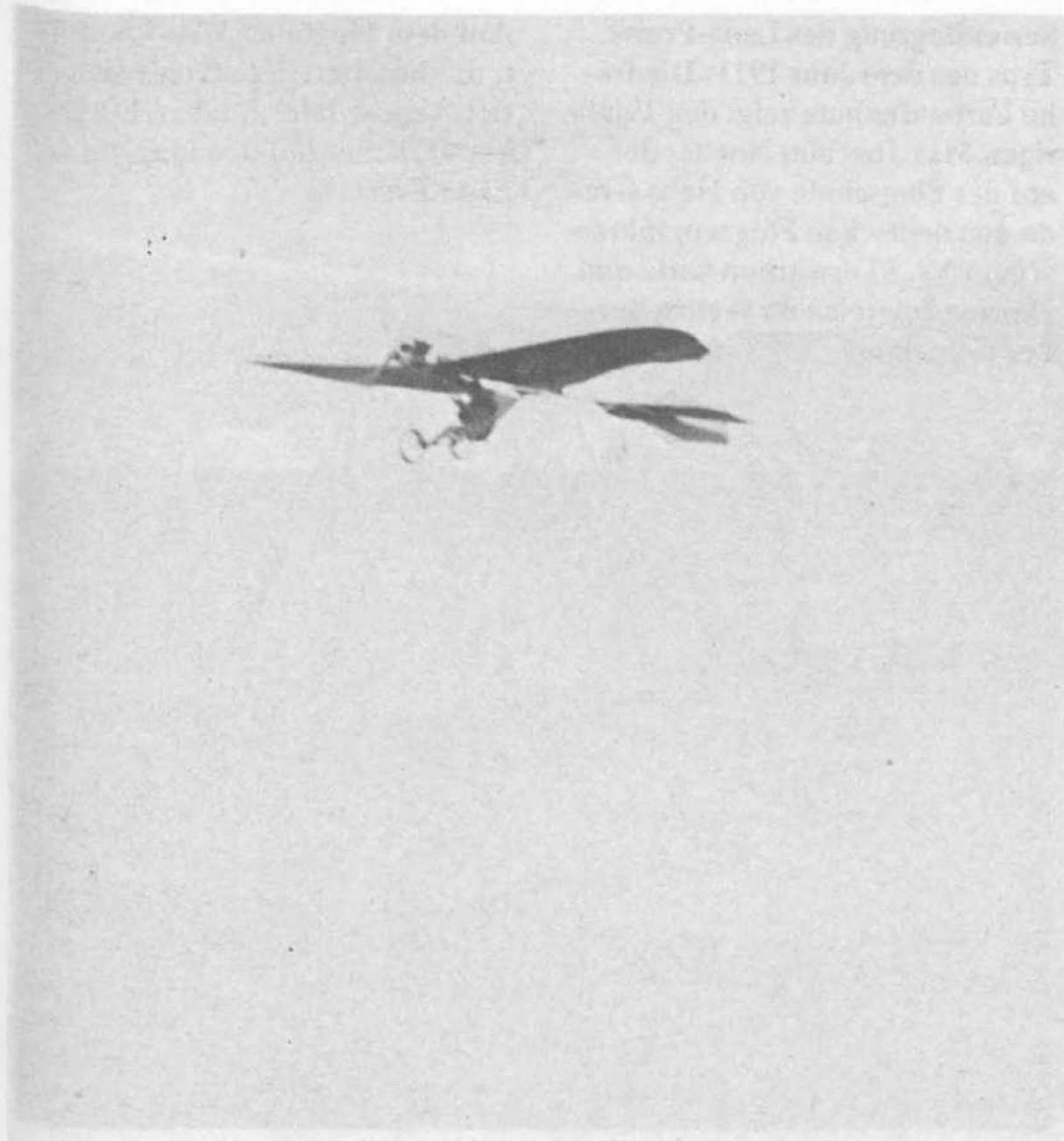
Im Frühjahr 1908 überwies der Industrielle Dr. Karl Lanz aus Mannheim dem Berliner Verein für Luftschiffahrt 50 000 Mark als Fonds zur Förderung des Flugwesens in Deutschland. Am 15. April des gleichen Jahres schrieb der Vorstand des Berliner Vereins den »Lanz-Preis der Lüfte« von 40 000 aus: für ein »Flugschiff, welches schwerer als Luft ist«. Die Ausschreibung galt bis zum 31.Dezember 1910, also über einen Zeitraum von 20 Monaten. Die restlichen 10 000 Mark aus dem Fonds sollten ursprünglich als Zuschüsse an einzelne Flugtechniker vergeben werden, sie wurden Ende 1909 aber auch noch als Lanz-Preise für besondere Flugleistungen ausgeschrieben.
Als Bedingung für den großen Preis wurde festgelegt: *»Das Flugschiff muß von der 100 m langen Startlinie zwei 1000 m voneinander entfernte Marken umfliegen, davon die zweite Marke im entgegengesetzten Drehungssinn wie die erste und dann zur Startlinie, welche gleichzeitig Ziellinie ist, zurückkehren. Eine Landung ist nicht erforderlich; es genügt, wenn die Ziellinie durchflogen wird. Diese Startlinie liegt parallel zur Verbindungslinie der Marken und 500 m davon entfernt.«*
Ferner hieß es: *»Das Flugschiff darf kein Gas zum Tragen benötigen, während der Fahrt den Boden nicht berühren und muß unbeschädigt landen.« Und: »Das Flugschiff muß von einem Deutschen konstruiert, in allen seinen Teilen in Deutschland hergestellt sein und von einem Deutschen geführt werden.«*
Festgelegt war auch, daß der Ort für den Preisflug in jedem einzelnen Fall vom Berliner Verein für Luftschiffahrt festzulegen war. Diese Bedingung spielte, als sich Hans Grade um den Preis bewarb, eine besondere Rolle. Als Preisrichter waren in der Ausschreibung namhaft gemacht: Dr. Karl Lanz als Stifter des Preises, der Vorsitzende des Berliner Vereins, Prof. Busley, sowie die Herren Major Groß, Prof. Süring und Direktor Krell. Der Bewerbungsflug sollte gültig sein, wenn mindestens drei Preisrichter anwesend waren, und er mußte wenigstens 24 Stunden vorher in der Geschäftsstelle des Vereins angemeldet worden sein. Die Bewerbungsunterlagen waren wenigstens 14

Hans Grade (1879–1946) aus Köslin in Pommern kam über den Motorenbau zur Flugtechnik. Er baute in Magdeburg Leichtmotorräder, bevor er 1908 mit der Konstruktion seiner ersten Flugmaschine begann

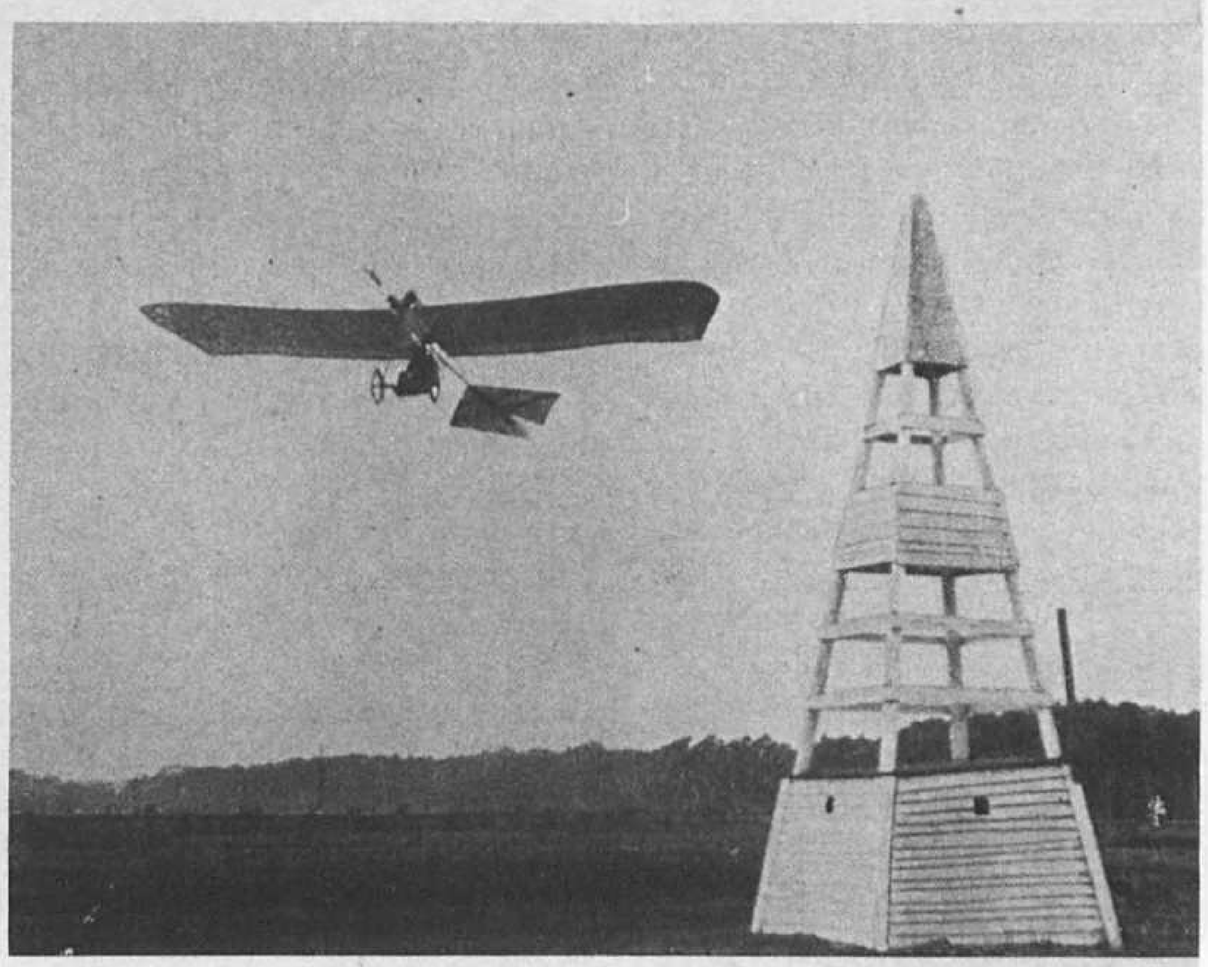


Erstes Flugzeug von Hans Grade, ein Dreidecker von 8 m Spannweite und nur 25 m² Tragfläche, das im Herbst 1908 auf dem Übungsplatz der Magdeburger Pioniere jenseits der Elbe erprobt wurde





Hans Grade am 30. Oktober 1909 beim Flug um den Lanz-Preis in Berlin-Johannisthal. In Form einer liegenden Acht waren zwei Wendemarken zu umfliegen, die 1000 Meter auseinander standen



Grade umfliegt mit seinem Eindecker eine der beiden Wendemarken in Johannisthal beim Flug um den Lanz-Preis. Der Flug dauerte 2 Minuten 43 Sekunden

Tage vorher einzureichen, und die Preisrichter konnten die Zulassung ablehnen, wenn nicht einwandfrei nachzuweisen war, daß mit dem Flugapparat schon Flüge von mindestens einem Kilometer Länge ausgeführt worden waren.

Gemessen an dem, was Franzosen und Amerikaner damals mit ihren Flugmaschinen bereits leisteten, kann die gestellte Aufgabe nicht besonders schwer genannt werden. Dennoch konnte 17 Monate lang kein einziger den Bedingungen entsprechender Flugapparat vorgeführt werden. August Euler in Frankfurt a. M. beispielsweise war dadurch an der Bewerbung gehindert, daß seine Flugmaschinen Lizenzbauten des französischen Voisin-Doppeldeckers und keine deutsche Konstruktion waren. Verständlicherweise erregte es deshalb nach zeitgenössischen Berichten allseits große Befriedigung, als in der zweiten Septemberhälfte 1909 angezeigt wurde, daß sich ein Bewerber in der Person des Ingenieurs Hans Grade aus Bork i. d. Mark gefunden hätte.

Grade stammte aus Köslin in Pommern, wo er am 17. Mai 1879 geboren war. An der Technischen Hochschule Berlin hatte er vom Wintersemester 1900/01 bis zum Sommersemester 1904 Maschinenbau studiert. Danach gründete er im Herbst 1905 in Magdeburg die Grade-Motorenwerke, ein Spezialwerk für Leichtmotorenbau.

Während seiner Dienstzeit als Einjährig-Freiwilliger bei den Pionieren in Magdeburg begann Grade im Frühjahr 1908, zum Zeitpunkt der Ausschreibung des Lanz-Preises, mit dem Bau seines ersten Flugapparates. Der Gedanke liegt nahe, daß die Ausschreibung überhaupt den Anstoß dazu gegeben hat. Das erste Grade-Flugzeug war ein Dreidecker aus Bambusstangen und Segeltuch mit 8 m Spannweite und 25 m^2 Tragfläche. Der Flugapparat hatte vorn zwei größere, hinten zwei kleinere Laufräder. Der Zweitaktmotor Gradescher Konstruktion leistete 36 PS und kam auf 1800 Umdrehungen. Das Leergewicht des Apparates betrug 150 kg.

Es dauerte knapp fünf Monate, den Dreidecker herzustellen. Die Versuche begannen Ende September 1908 auf dem Pionierübungsplatz jenseits der Elbe. Dabei wurde der Apparat beschädigt, als er bei den ersten Rollversuchen gegen ein im Gras versteckt liegendes Fahrrad stieß. Nach der Wiederherstellung versuchte Grade dann, mit dem Flugapparat bei 100 bis 150 m Anlauf eine Mulde zu überspringen. Bis Jahresende glückten ihm nach eigenen Angaben etwa 20 Sprünge über 200 und schließlich 400 Meter bereits auf ebenem Boden.

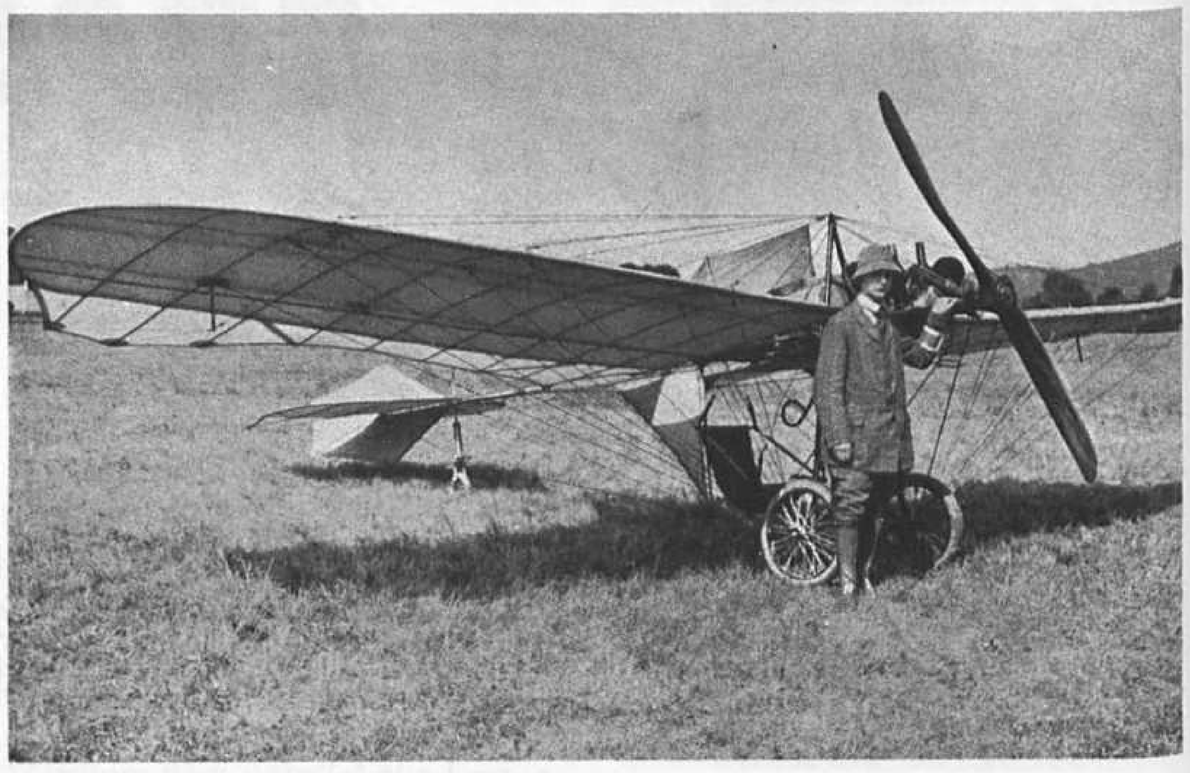
Im Winter 1908/09 wurden am Dreidecker wesentliche Veränderungen vorgenommen. Grade nannte in diesem Zusammenhang – in einem Vortrag vor dem Verein Deutscher Flugtechniker in Berlin am 25. Oktober 1909 – eine Vereinfachung der zu komplizierten Steuerung, die Verbesserung der Luftschraube und die Vergrößerung der Tragflächen. Die Gesamtfläche betrug jetzt 50 m^2. Mit dem nunmehr doppelt so großen Flugapparat gelangen im Frühjahr 1909 Geradeausflüge bis zu 700 Metern. Als Flugplatz diente jetzt der Krakauer Anger, der Exerzierplatz der Magdeburger Garnison. Größere Leistungen ließen weder das Flugzeug noch der Platz zu.

Im Juni 1909 begann Hans Grade dann mit dem Bau seines zweiten Flugzeugs, eines leichten Eindekkers, der in nur zweieinhalb Monaten fertig wurde. Mit ihm zog er im August noch vor der Erprobung, einer günstigen Offerte folgend, von Magdeburg nach Bork um, dem heutigen Borkheide südwestlich Berlins. Seine Mitarbeiter Peters und Riese sowie seine junge Frau Käthe geborene Grothum begleiteten ihn. Der Hausstand und die beiden Flugzeuge wurden in zwei Güterwagen nach Bork befördert, wo der Berliner Ingenieur Georg Rothgießer unmittelbar am Bahnhof das Flugfeld »Mars« errichtet hatte. Grade mietete dort einen Schuppen, in dem er den Eindecker aufrüstete. Der Dreidecker hatte ausgedient und blieb, in seine Einzelteile zerlegt, in der Ecke.

Grades Eindecker, von ihm anfangs »Libelle« genannt, hatte 10,2 m Durchmesser und 29 m^2 Tragfläche. Er wog ohne Betriebsstoff 120 kg. Der neue Motor, ebenfalls ein luftgekühlter Zweitakter von vier Zylindern und mit Magnetzündung, leistete 24 PS beim Start, 16 PS im Dauerflug. Die Tragflächen waren in Holzbauweise unter hauptsächlicher Verwendung von Bambus hergestellt. Der Rumpf bestand aus einer Bambusstange und aus einem Stahlrohr, das vorn zu einem Rahmen ausgearbeitet war, der das Tragwerk, den Motor, Pilotensitz und Fahrwerk trug. Das Leitwerk war in Form eines langgestreckten Kreuzsteuers hinten am Rumpf angebracht.

Serienflugzeug des Lanz-Preis-Typs aus dem Jahr 1911. Die frühe Farbaufnahme zeigt den 19jährigen Max Joachim Noelle, der auf der Flugschule von Hans Grade den deutschen Flugzeugführerschein Nr. 57 erworben hatte und gleich erfolgreich an Wettbewerben teilnahm

Auf dem Flugfeld »Mars« in Bork i. d. Mark bereitete Grade sich seit August 1909 mit dem Eindekker »Libelle« auf den Flug um den Lanz-Preis vor



Der Pilotensitz unter der Tragfläche war nichts anderes als eine Art Hängematte aus Segeltuch. Grades Füße ruhten, wenn er den Sitz einnahm, auf der Radachse. Der Steuerknüppel hing von oben herab vor seiner Brust. Er war am Ende zu einem Handgriff gebogen, und mit ihm wurden alle drei Steuer betätigt: Höhen- und Seitensteuer wie auch die Quersteuerung, sämtlich durch Verziehen der Steuerflächen. Das Zweiradfahrgestell bestand aus gummibereiften Speichenrädern, hinzu kam ein kleines Stützrad unter dem Schwanz.

Noch im August begann Grade mit der Erprobung des Eindeckers in Bork. Am ersten Tag machte er wiederum nur Rollübungen, am zweiten bereits kurze Sprünge. Danach übte er bei kurzen Geradeausflügen vor allem den Start und die Landung, und schon nach wenigen Tagen überflog er den Platz in seiner vollen Länge. Am 11. September 1909 stand im »Berliner Lokalanzeiger« zu lesen:

»Auf dem Flugfeld Mars am Bahnhof Bork hat heute früh der Aviatiker Grade drei Flüge ausgeführt, die ihn in erster Linie für den 40 000-Mark-Preis qualifizieren, der von dem Großindustriellen Lanz in Mannheim dem Berliner Verein für Luftschiffahrt zur Verfügung gestellt ist. Grade flog dreimal über das ganze Feld und zurück, das ist ein Oval von je 2 bis 2½ Kilometer Umfang. Die Kurven gelangen sehr gut bei einem Durchmesser von 250 bis 300 Meter. Dabei stellte er den Dauerrekord für eine deutsche Flugmaschine mit 2 Minuten 6 Sekunden auf. Die Bedingungen für den Lanz-Preis sind kaum schwieriger als die von Grade heute vollbrachten Leistungen.«

Am Sonnabend, dem 25. September, bewarb sich Grade dann zum erstenmal in Bork um den Lanzpreis. Es war der Tag vor der Eröffnung der großen Berliner Flugwoche zur Einweihung des Flugplatzes Johannisthal. Zu dem »Wettfliegen der ersten Aviatiker der Welt« in Johannisthal hatten neben namhaften Ausländern auch der Oberpostsekretär Otto Schubert und der Ingenieur Hermann Dorner mit selbstkonstruierten Flugapparaten ihre Meldung abgegeben. Fürchtete Grade, daß einer der beiden ihm zuvorkommen könnte? Das ist nicht ausgeschlossen, zumal die Flugplatzgesellschaft Johannisthal den Lanz-Preis in die Preissumme für die Eröffnungs-Flugwoche mitaufgenommen hatte.

Die Anzeige, daß Grade am Vortage in Bork fliegen werde, erregte deshalb in Berlin beträchtliches Aufsehen, und die namentlich genannten Preisrichter für den Lanz-Preis blieben dem Versuch Grades demonstrativ fern. Ungeachtet dessen fanden sich rund 500 Zuschauer ein, darunter namhafte Flugtechniker wie Dorner, Schubert, Schueler, Dr. Fritz Huth, Rumpler und Ursinus. Huth und Rumpler stellten sich neben ande-

ren als Zeugen für den ordnungsgemäß angemeldeten Preisflug zur Verfügung.

Obwohl der Himmel noch regenverhangen war, startete Grade an jenem Sonntag nachmittag kurz nach fünf Uhr. Nach nur kurzem Anlauf stieg er steil auf und umflog in elegantem Bogen die erste Wendemarke. Dabei bemerkte er, wie er später berichtete, daß der vordere Teil des Rahmens vibrierte, was andeutete, daß die Schraube nicht ganz intakt war, an der er am Abend vorher einen kleinen Riß autogen verschweißt hatte. Er hoffte gleichwohl durchzukommen und steuerte die zweite Wende an, als es plötzlich entsetzlich über ihm krachte. Er stellte sofort den Motor ab und ging in den Gleitflug über. Es waren noch etwa 300 m Wald bis zum Platzrand vor ihm, die er nicht zu überwinden vermochte. Er landete auf halbhohen Kiefern, die den Aufprall milderten. Grade selbst kam ohne Schaden davon, doch der Apparat knickte, wie er sagte, wie ein »Chapeau claque« zusammen.

Der Schaden ließ sich innerhalb von zwei Wochen beheben, und bereits am Sonntag, dem 10. Oktober, flog die »Libelle« wieder. Sechseinhalb Runden schaffte Grade auf Anhieb, das waren rund 13 km Flugstrecke, die vierfache Entfernung des Lanz-Preises, und er benötigte dafür 11 Minuten 12 Sekunden. Für den folgenden Sonntag, 17. Oktober, wurde daraufhin erneut ein offizieller Wettbewerbsflug in Bork angekündigt. Da es das Preisgericht weiterhin ablehnte, nach Bork hinauszukommen, lud Grade wiederum namhafte Flugtechniker sowie Vertreter der Fachpresse und der Tagespresse als Zeugen ein. Er stützte sich vor allem auf den Verein Deutscher Flugtechniker, dessen Vorstandsmitglied er war, und sein Sekundant war Oskar Ursinus, der Herausgeber der Zeitschrift »Flugsport«.

In seiner Zeitschrift stellte Ursinus die Frage: »Muß der Lanz-Preis unbedingt auf dem Flugplatz Johannisthal ausgeflogen werden?« Sein Artikel geriet zu einem leidenschaftlichen Plädoyer für ein »Nein« als Antwort. Es sei richtig, räumte er ein, daß nach den Bestimmungen der Berliner Verein für Luftschiffahrt den Ort festzulegen hätte. Das müsse aber nicht bedeuten, daß ausschließlich Johannisthal dieser Ort sein dürfe. Das Flugfeld Mars sei ein sehr viel besser geeignetes Terrain für Flugversuche, und man sollte Grade, der dort fliegen wollte, nicht bevormunden.

Aber gegen die namhaften Repräsentanten des Berliner Vereins kam weder Ursinus noch Grade an. Der Verein bestand auf Johannisthal, und Grade lenkte ein. Für ihn standen schließlich 40 000 Mark auf dem Spiel, und die Konkurrenz schlief nicht, auch wenn Schubert zur ersten Flugwoche überhaupt nicht angetreten war und Dorner nur kärgliche Leistungen dabei gezeigt hatte. So wurden die Flüge vom 17. Oktober als Schauflüge deklariert, die der Vorbereitung für die offizielle Bewerbung in Johannisthal dienten. Aus Berlin kam ein Sonderzug zu ermäßigten Fahrpreisen nach Bork, und rund 2000 Zuschauer wurden Zeugen von Flügen, die den Bedingungen des Lanz-Preises entsprachen. Viermal stieg Grade an diesem Tage mit dem Eindecker in Bork auf.

Am 22. Oktober brachte Grade dann sein Flugzeug nach Johannisthal, und für den 30. und 31. Oktober wurde von der Flugplatzgesellschaft groß angekündigt: Hans Grade fliegt um den Lanz-Preis. Die Ankündigung genügte, um schon am Sonnabend viele Tausend Berliner nach Johannisthal hinauszulocken. Am Nachmittag prüfte dort zunächst die Preiskommission – bestehend aus den Herren Busley, Süring, Krause und Krell – im Flugzeugschuppen, ob Grades Eindecker den Bedingungen in vollem Umfang entsprach. Die Prüfung fiel positiv aus, alle Teile einschließlich des Motors erwiesen sich als in Deutschland hergestellt. Dieses Ergebnis wurde dem anwesenden Stifter Dr. Lanz mitgeteilt, dann wurde die Maschine zum Start freigegeben.

Gegen vier Uhr überflog Grade die Startlinie nach wiederum nur kurzer Rollstrecke in etwa 3 m Höhe, stieg leicht auf 10 m und steuerte den ersten Wendepylon an. Die Windgeschwindigkeit wurde mit 8 m/s festgestellt. Nach der ersten Wendemarke wurde die zweite in entgegengesetztem Drehsinn ebenso glatt umflogen, und nach 2 Minuten 43 Sekunden Flugzeit überflog Grade die Ziellinie, beschrieb noch eine große Schleife und landete dicht vor seinem Schuppen. Seine Fliegerkameraden umringten ihn jubelnd und hängten ihm einen riesigen Lorbeerkranz um. Nachdem die offiziellen Zeugen die Erfüllung der Flugbedingungen bestätigt hatten, überreichte Dr. Lanz den Scheck über 40 000 Mark.

Danach zeigte Grade dem begeisterten Publikum noch zwei Flüge

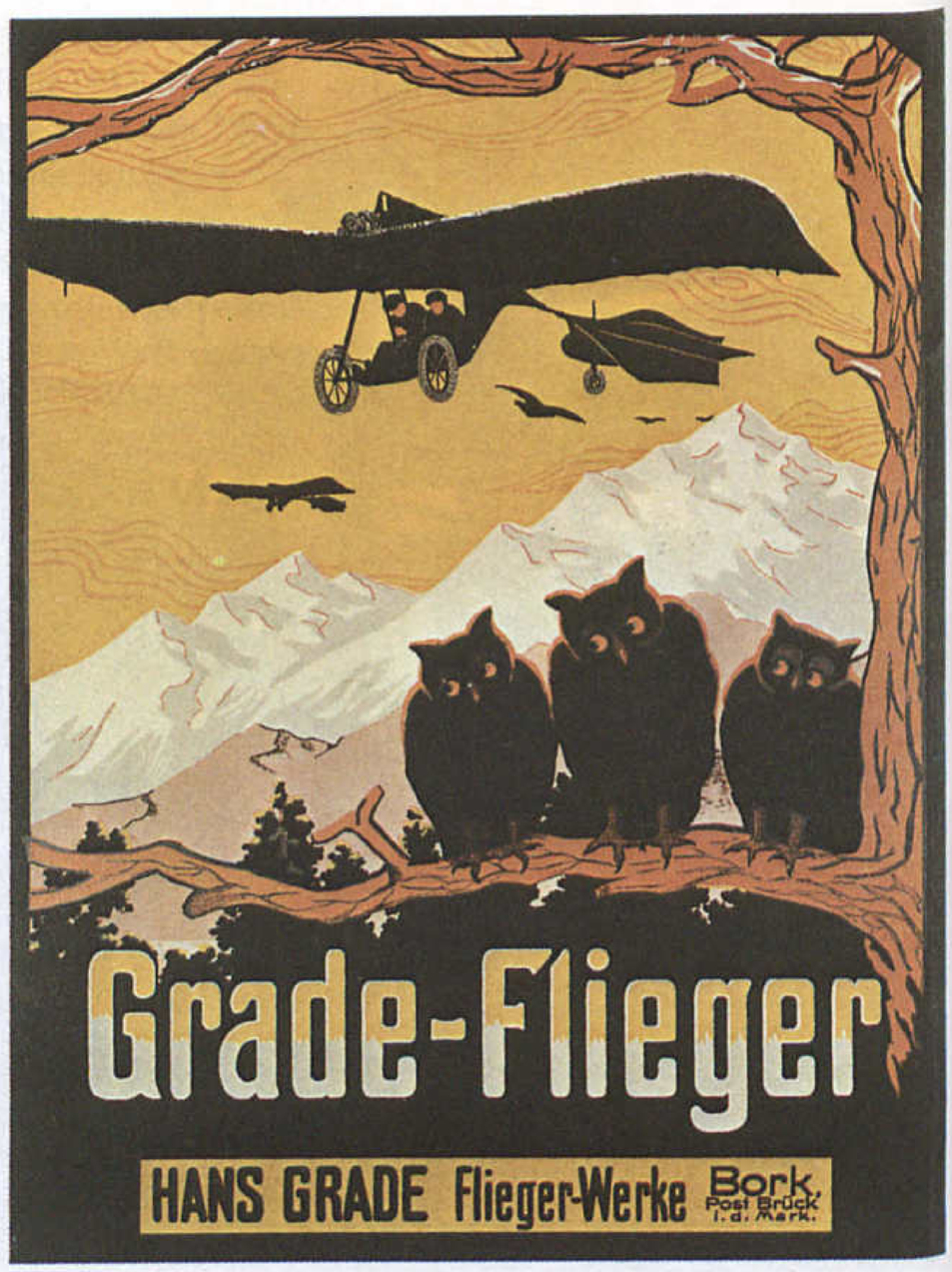
Gedenkstein an die ersten Flugversuche Grades mit seinem Dreidecker, 1932 in Magdeburg auf dem »Krakauer Anger« aufgestellt und 1965 zum Flugplatz Magdeburg-Süd umgesetzt

von längerer Dauer, und er stieg auch am Sonntag, dem 31. Oktober, noch mehrfach auf. Am zweiten Tage waren die Publikumstribünen noch stärker als am Vortage besetzt. Einer der Sonntagsflüge dauerte 13 Minuten. Noch am gleichen Abend wurde der Eindecker abgerüstet und zu Schauflügen auf den Weg nach Hamburg gebracht.

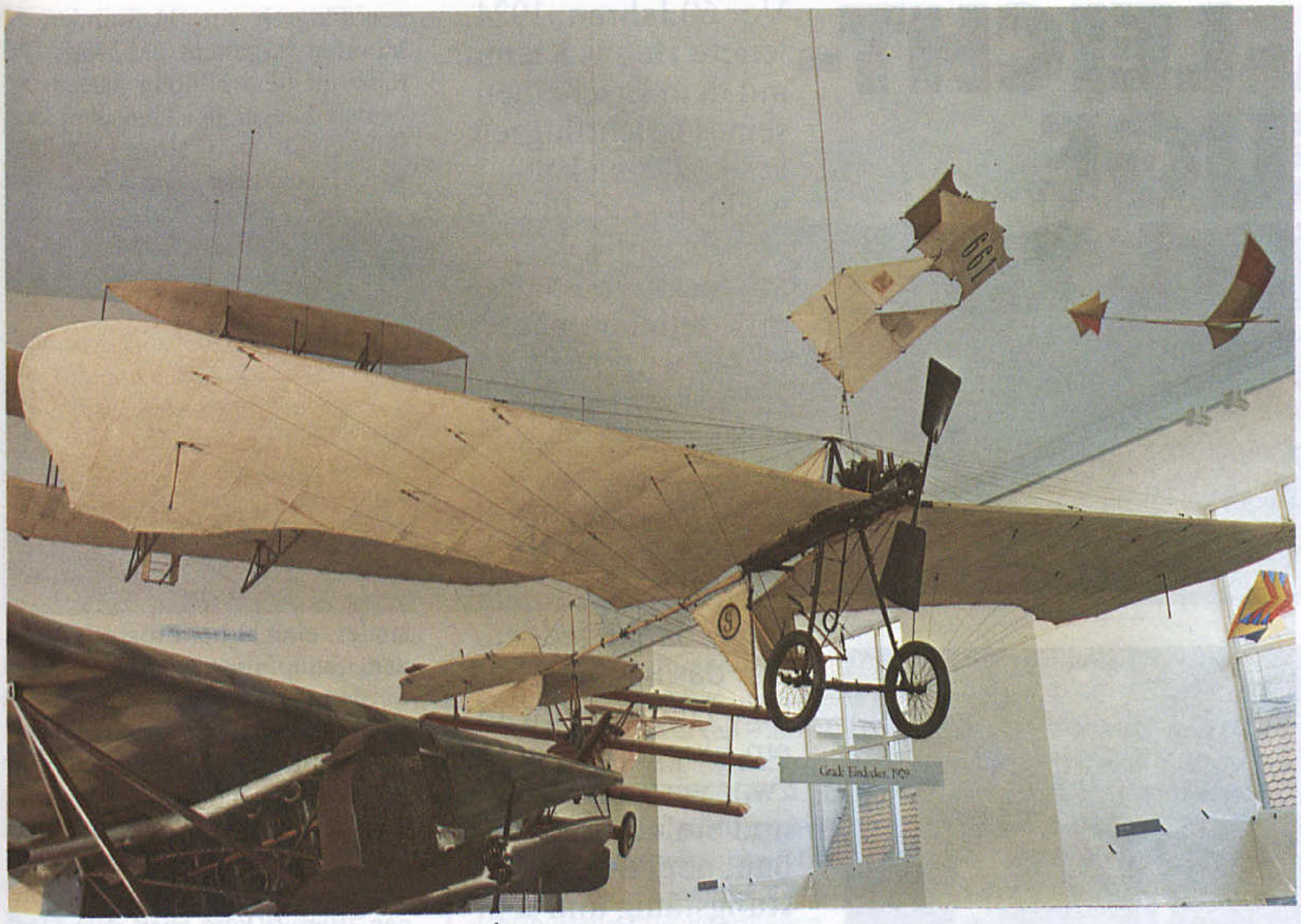
Für die deutsche Öffentlichkeit war der Gewinn des Lanz-Preises eine große Sensation, und über Nacht war der Name Grade in aller Munde. Einig war man sich allgemein darüber, daß der bescheiden wirkende Ingenieur Grade den Preis redlich verdient hatte. So strömte das Publikum in hellen Scharen auch zu seinen Schauflügen auf der Borsteler Rennbahn in Hamburg und zu den anschließenden Vorführungen in Bremen, wo Grade eine ganze Stunde lang in der Luft blieb. Danach folgten noch Schauflüge in Breslau und in Magdeburg, wo er als Lokalmatador 300 000 Menschen auf die Beine brachte.

Als Grade Ende November 1909 nach Bork zurückkehrte, verfügte er über ausreichend finanzielle Mittel für den Aufbau einer Flugzeugfabrik. Die ersten Bestellungen auf seinen leichten Eindecker lagen bereits vor, und auch die ersten Flugschüler hatten sich bereits angemeldet. Im Sommer 1910 nahmen die Hans Grade Flieger-Werke die Serienproduktion der Lanz-Preis-Maschine in etwas abgeänderter Form auf. Der Kaufpreis betrug 10 000 Mark.

Die Flugzeugführer-Erlaubnis des Deutschen Luftschiffer-Verbandes erhielt Hans Grade erst drei Monate nach dem Lanz-Preis-Flug aufgrund der dabei erbrachten



Hans Grade (Bildmitte, mit Stiefeln) wird nach seinem Flug als Gewinner des Lanz-Preises geehrt. Auf dem Podest August v. Parseval vom Vorstand des Vereins Deutscher Flugtechniker



Das erste deutsche Motorflugzeug, die Lanz-Preis-Maschine von Hans Grade, im Deutschen Museum. Grade hat dieses Flugzeug auch später oft geflogen und als Versuchsträger benutzt. Der heutige Bauzustand entspricht deswegen nicht in allen Einzelheiten dem vom Oktober 1909

und bei den nachfolgenden Schauflügen gezeigten Leistungen: mit der Nr. 2 und unter dem Datum des 1. Februar 1910. Das Pilotenzeugnis Nr. 1 wurde am gleichen Tage für August Euler ausgestellt, der die offiziellen Bedingungen dafür in den letzten Dezembertagen vor Sportzeugen in Darmstadt-Griesheim geflogen hatte.
Sehr viel später, im Jahre 1939, hat Euler in einer Broschüre »Luftfahrterinnerungen nach 30 Jahren« angezweifelt, daß Grades Lanz-Preis-Maschine eine eigene und damit deutsche Konstruktion gewesen sei. Euler wollte in dem Eindecker vielmehr eine Nachbildung der »Demoiselle« oder »Libelle« von Santos-Dumont sehen, die von ihrem Konstrukteur zum Nachbau freigegeben worden war. Grade hat darauf erwidert:
»Es ist nicht richtig, daß der Eindecker nach der ‚Demoiselle' von Santos-Dumont gebaut worden ist. Sie ist vielmehr abgeleitet von meinem Dreidecker, welcher dieselben Maschinenelemente zeigt, wie diese dasselbe Fahrgestell, dieselbe hintere Schwanzstange und dieselbe Anordnung des Motors in einem Horizontalrahmen usw. Während ich bei dem Dreidecker in der Mitte des ganzen Flugzeuges saß, habe ich mich bei dem Eindecker unten hingesetzt, ungefähr ½ Meter tiefer als vorher. Hierin könnte man vielleicht eine Parallele zu Santos-Dumont finden. Sonst sind sämtliche Teile Originalkonstruktionen, auch die Steuerung, der Motor, die Tragflächen usw. Also kann man beim besten Willen nicht von einem Nachbau reden.«
Hans Grade starb am 22. Oktober 1946 in Borkheide in der heutigen DDR. Auf seinem Grabstein steht über den Lebensdaten: *»Flugpionier Hans Grade, erster deutscher Motorflieger, Gewinner des Lanz-Preises der Luft, 30. 10. 1909.«*

Brief von Karl Lanz und Postkarte von Hans Grade an das Deutsche Museum

Heinrich Lanz
Maschinenfabrik
Mannheim, den 23. Oktober 1917.

An das
Deutsche Museum,
z.Hd.des Herrn Reichsrat v. Miller,
München.

Sehr verehrter Herr Reichsrat!

Im Frühjahr dieses Jahres erfuhr ich zufällig, daß der erste Eindecker des Systems Grade, auf welchem Ingenieur Grade auf dem Flugplatz Johannistal im Oktober des Jahres 1909 den von mir ausgeschriebenen „Lanz-Preis der Lüfte" gewann, noch existiert und eine Anfrage bei den Grade-Flug-Werken ergab die Richtigkeit dieser Nachricht.

Sogleich stand für mich der Entschluß fest dieses erste Flugzeug, welches damals aus der überhaupt ersten deutschen großen Konkurrenz siegreich hervorgegangen war, dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München zu stiften. Auf meine Anfrage dieserhalb an das Grade-Werk erklärte Herr Ingenieur Grade alsbald, daß es ihm widerstrebe „für diese Maschine von dem Spender des ersten und größten Flugpreises einen Kaufpreis zu fordern, daß er vielmehr das Flugzeug in wiederaufgebautem Zustande mir vom Grade-Werk in Bork ab ohne weitere Vergütung überlassen wolle. Zugleich glaubte er bis zum Spätjahr, [illegible]

An das Deutsche Museum v.Meisterwerken d.Naturwissenschaft und Technik,München.

Teile Hierdurch ergebenst mit,dass ich die Original Lanzpreis-Maschine aus dem Jahre 1909 ,im Waggon Württemberg 45238,am 23.10.17 nach dort gesandt habe.
Ich bitte um gefl.Kenntnisnahme hiervon .

Hochachtungsvoll

Bork, Post Brück l/d. Mark, den 25.Oktober 1917.

KLEMM-LEICHT-FLUGZEUGE L 20 UND L 25 – WUNDER VON DAMALS

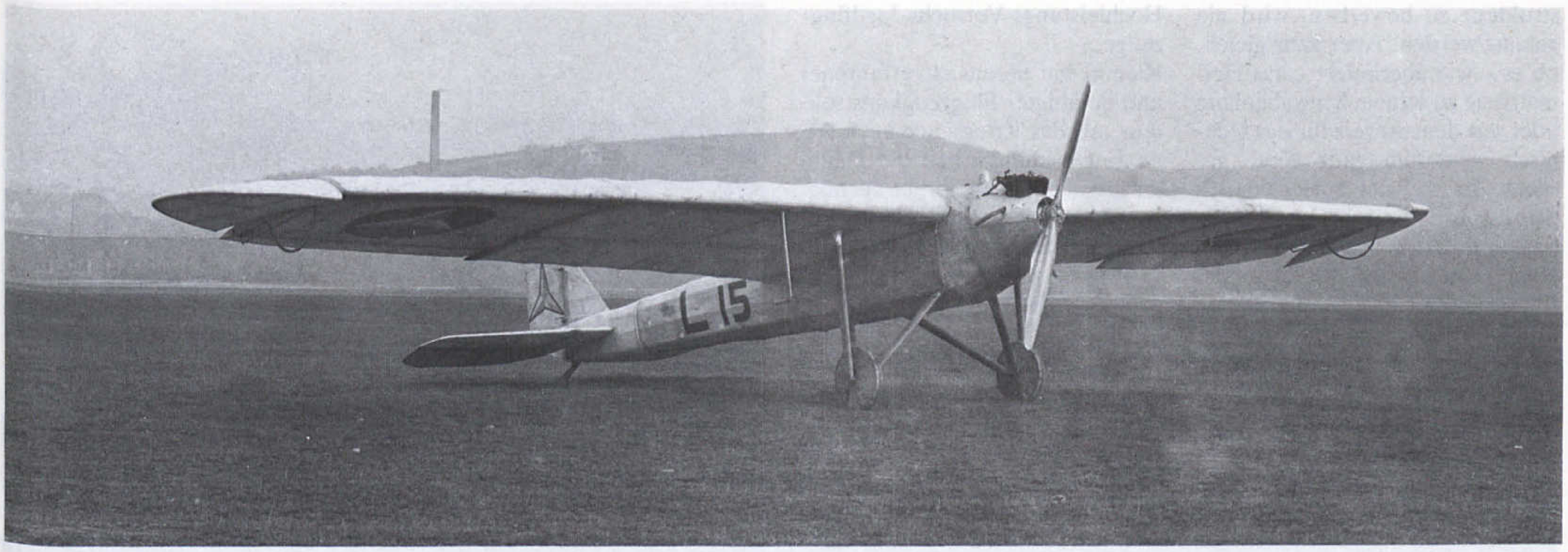
Karlheinz Kens

Hanns Klemm 1937

Vor 60 Jahren, 1924, leitete Hanns Klemm mit dem Erscheinen seines Leichtflugzeuges L 20 eine Entwicklung ein, die sich als »Privatfliegerei mit leichtem Fluggerät« definieren ließe. Heute wird diese Spezifizierung mit der Ultra-Leicht-Bewegung gleichgesetzt – eine scheinbare Parallelität der Entwicklung. Klemms Leichtfluggedanke jedoch war das ingenieurmäßige Herangehen an ein Fluggerät, das zwar wirtschaftlich und einfach im Aufbau, aber auch leistungsfähig und sehr sicher zu fliegen sein mußte. So gesehen spiegelt das heute hohe Niveau der Motorsegler am besten die Rückbesinnung auf das Klemmsche Leichtflugprinzip wider.

Obwohl Initiator und Mitflieger Dr. Ing. Werner von Langsdorff die letzte, 60 km lange Etappe von Feldkirch nach Sindelfingen in einem bodenverhafteten Fahrzeug beenden mußte, weil nach drei Fehlstarts wegen untertourig laufenden Motors der zweisitzige Weiterflug aufgegeben worden war, wurde jener sogenannte »Großglocknerflug« des Jahres 1926 sowohl flugsportlich als auch flugtechnisch ein Ereignis. Erstmals waren im Leichtflugzeug zweisitzig die Alpen überflogen worden. Ziel des Fluges jedoch war gewesen, den Beweis zu erbringen, daß das neue Klemm-Daimler-Leichtflugzeug L 20, mit einem nur 20 PS starken Mercedes-Motor ausgerüstet, imstande sein würde, große Überlandstrecken, teilweise auch in größeren Höhen, bei jeder Witterung und zweisitzig zu bewältigen. Der Beweis gelang überzeugend: Zwischen dem 6. Februar und dem 16. März 1926 flogen Daimler-Pilot Hans Guritzer und Werner von Langsdorff auf der vorgegebenen Route Sindelfingen–Budapest–Sindelfingen in einer reinen Flugzeit von 34 Stunden 54 Minuten insgesamt 2317 km. Bereits auf dem Hinflug hatten die beiden Flieger bei Ulm über den Wolken 2800 m Höhe erreicht. Am Hochkönig schraubten sie sich auf 3100 m und am Großglockner schließlich auf 3500 m. Der Flugweg war gespickt voller Schwierigkeiten. Starke Gegenwinde, Bodennebel und strömender Regen kennzeichneten die Strecke bis München. Anhaltender Nebel verhinderte mehrmals den Vorstoß nach Wien. Bei einem dieser Versuche mußte in Zell am See auf einer 240 m langen, von Bäumen umstandenen Wiese in 30 cm tiefem Schnee gelandet, einmal bei Prösseck in einem Sumpfmoor niedergegangen werden. In Linz wurde auf einem mitten in der Stadt gelegenen Sportplatz von 300 m^2, umgeben von Hochspannungsleitungen und hohen Häusern, gelandet. Darüber hinaus hatte das Unternehmen unter einem Unstern begonnen. Bereits kurz nach dem Start mußte nach Sindelfingen zurückgekehrt werden. Der Grund war ein Gehäusebruch am Triebwerk. Zwei weitere Gehäusebrüche, ein Zündkabelbruch, fünf Ventilbrüche und eine Zündstörung führten zu der gleichen Summe von Notlandungen. Die Zelle kam dabei wortwörtlich mit einem Ritzer davon: Sie blieb – obwohl erst drittes

Dipl.-Ing. Martin Schrenk und Dr. Ing. Werner von Langsdorff nach dem Rekordflug 1924 mit der Daimler-Klemm L 15



Klemm-Daimler L 15, Stammvater der Klemm-Leichtflugzeuge. Mit einem Motorradmotor von nur 8/9 PS (5, 1/6,6 kW) wurden 1924 zweisitzig Überlandflüge durchgeführt

Exemplar ihrer Art – einsatzbereit. Das Triebwerk, der Leichtflugmotor, – so schien es – war das Kriterium, an dem die ganze Leichtflugbewegung noch krankte.

Ein Regierungsbaumeister und seine Idee

Wieso wurde 1926 einem solchen Flug derartiges Interesse entgegengebracht, obwohl es ja bereits leistungsfähige Verkehrsflugzeuge und ein dichtes Netz regelmäßig beflogener Linien quer durch Europa gab? Der Grund ist darin zu sehen, daß das Flugzeug zu früh zum Militärdienst eingezogen worden war. Dadurch hatte sich die Entwicklung in eine Richtung bewegt, die zu immer leistungsstärkeren Triebwerken führen mußte, konträr den Forderungen für einen wirtschaftlichen Luftsport. Hanns Klemm formulierte es in einer zeitgenössischen Broschüre zum Klemm-Daimler-Leichtflugzeug folgendermaßen:

Es gibt wohl vorzügliche Flugzeuge für militärische Verwendung, wir haben solche für Kunstflüge und Wettrennen, wir haben Luftomnibusse und Luftexpresse höchster Leistung – der Allgemeinheit aber fehlte bisher das einfache, billige, leicht zu fliegende und zu behandelnde individuelle Luftverkehrsmittel. Es muß naturgemäß einen grundsätzlich anderen Charakter besitzen als die heutigen, normalen, starkmotorigen sogenannten Schwerflugzeuge. Sein wichtigstes Erfordernis ist also nicht größte Geschwindigkeit, erzielt mit hohen Motorstärken und erkauft mit hoher Landegeschwindigkeit; vielmehr hat es größte Flugsicherheit, auch für nicht höchstqualifizierte Piloten, zu verbinden mit niedrigster Landegeschwindigkeit. Es muß billig in Anschaffung, Unterhaltung, Betrieb und Unterbringung sein und es muß endlich in raschester und billigster Weise die Erlernung seiner Führung ermöglichen. Nur die zusammengefaßte Erfüllung all dieser Forderungen wird diesem Flugzeug den Anspruch geben, als »Volksflugzeug« in wahrstem Sinne gelten zu können.

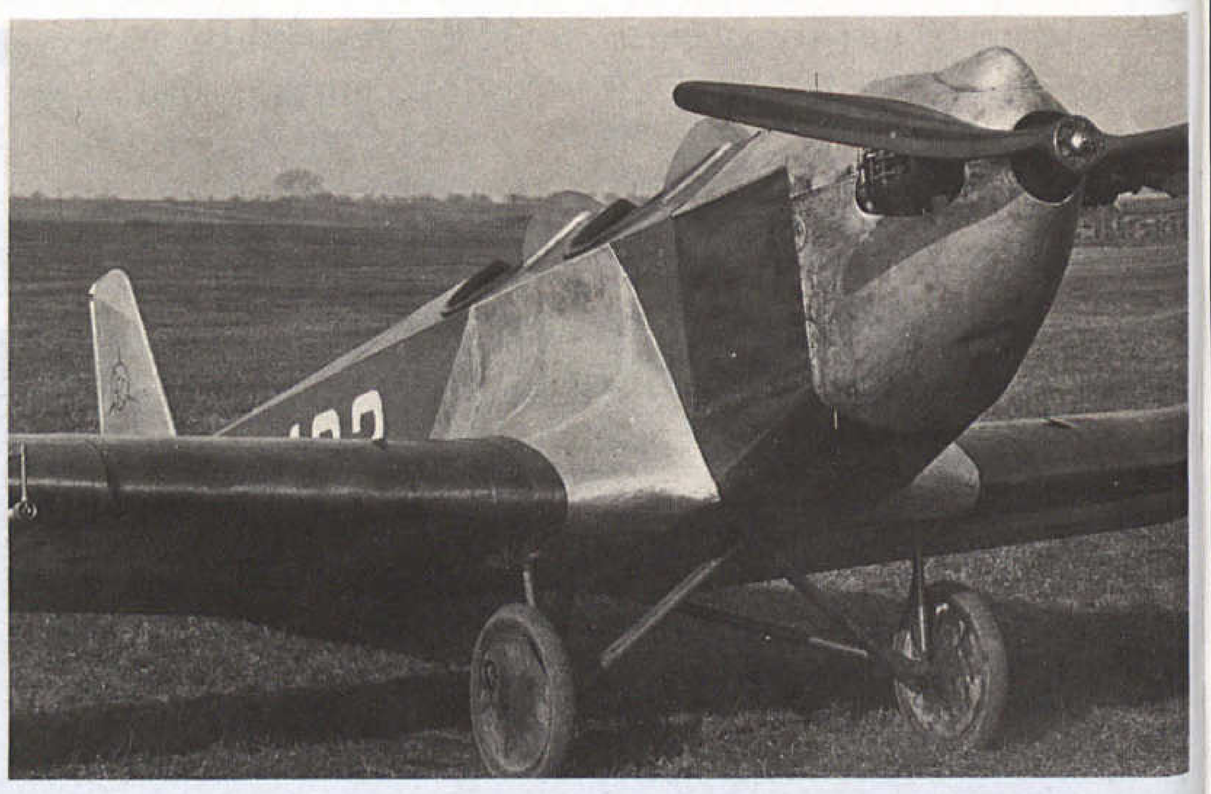
Wer war jener Hanns Klemm? Der Sohn einer Stuttgarter Weingärtner- und Küferfamilie (geboren am 4. April 1885, gestorben am 30. April 1961 in Fischbachau bei Schliersee) nahm 1903 nach Beendigung des Gymnasiums das Bauingenieurstudium an der Königlich Technischen Hochschule Stuttgart auf. Bereits während seines Studiums eignete er sich praktische Erfahrungen auf einem Gebiet an, welches gerade das Bauwesen zu revolutionieren begann: das damals noch Eisenbetonbau genannte Verfahren des französischen Gärtners und Ingenieurs Monier. Als junger Ingenieur wurde er im Monierbau bei verschiedenen Firmen tätig und mit Monatseinkommen bis zu 1000 Goldmark hochdotierter Spezialist – einer der ersten in Württemberg. 1911, nach einer zweiten Staatsprüfung, durfte er den Titel Regierungsbaumeister führen.

1915 wurde er zum Bau des U-Boot-Hafens Danzig dienstverpflichtet. Was dann zwei Jahre später wirklich der Grund für Hanns Klemm war, sich auf eine Zeitungsanzeige der Seemooser Abteilung Do (Dornier) des Luftschiffbau Zeppelin Friedrichshafen für einen versierten Eisenkon-

Martin Schrenk, Flieger und Konstrukteur der L 20, vor dem Klemm-Daimler-Leichtflugzeug L 15 mit dem Sechszylinder Daimler-Versuchsmotor F 7506

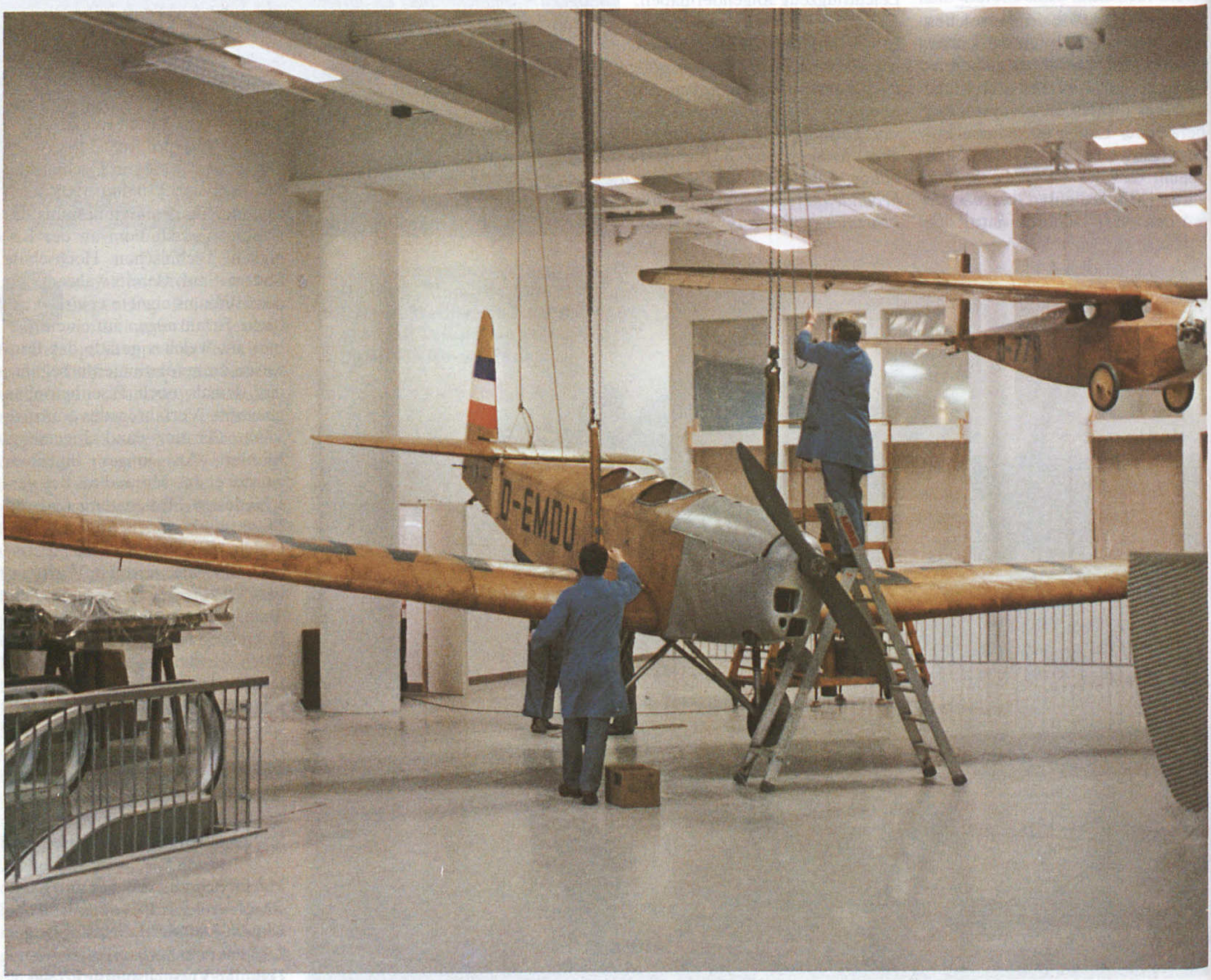
strukteur zu bewerben, wird nie geklärt werden. Aber ganz gleich, ob es – wie überliefert – aus Heimattreue zu seinem Schwabenland oder aus dem Anreiz für das technisch wiederum ganz Neue geschah: Es war der entscheidende Schritt in seinem Leben, der Schritt in den Flugzeugbau. Nach einer besser bezahlten Zwischenstation als Chefstatiker bei den Hansa-Brandenburg-Flugzeugwerken in Briest unter seinem Studienkollegen Ernst Heinkel, nahm er schließlich am 1. April 1918 den Posten eines Chefkonstrukteurs der Flugzeugabteilung an, den die Daimler-Motoren-Gesellschaft ihrem Werk Sindelfingen angegliedert hatte. Hier konstruierte er das Friedrichshafener Großflugzeug für eine Reihen-Lizenzfertigung bei Daimler um und schuf noch vor Kriegsende zwei Hochleistungs-Versuchs-Jagdflugzeuge.

Klemm war bereits ein erfahrener und befähigter Flugzeugkonstrukteur, als das Kriegsende auch seine Entwicklungsarbeit bei Daimler in Sindelfingen abrupt beendete. Das Angebot der Untertürkheimer Direktion, die Leitung des Konstruktionsbüros des Sindelfinger Karosseriebaus zu übernehmen, nahm ihm das anfängliche Gefühl der Entmutigung. Zu diesem Zeitpunkt begann er sich auch mit den grundsätzlichen Problemen des Fliegens in der Beziehung zum Menschen auseinander zu setzen. Seine Überlegungen gingen dahin, daß ein aerodynamisch sorgfältig durchkonstruiertes leichtes Flugzeug mit schwachem Motor einfach, unkompliziert und wirtschaftlich fliegen müßte. Ein solches Gerät wäre in der Lage, vielen Menschen das Fliegen zu ermöglichen. Da Klemm kein Phantast war, entwickelte er die Idee des Leicht-



Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die aerodynamische Güte der Klemm-Leichtflugzeuge immer weiter zu verbessern. Hier die Untersuchung des Einflusses eines abgerundeten Flügel/Rumpf-Übergangs an einer L 20 mit 20 PS Mercedes-Motor (Daimler F 7502)

Die Klemm L 25 bei der Aufstellung im Deutschen Museum



Das Geheimnis der hohen Schwebeflugleistung: der sorgfältig ausgebildete Flügel der L 20 mit großem Seitenverhältnis und einem relativ dicken Profil mit maximalem Auftriebsbeiwert. Dazu die langsam laufende große Luftschraube, da das Mercedes-Triebwerk 3 : 1 untersetzt war

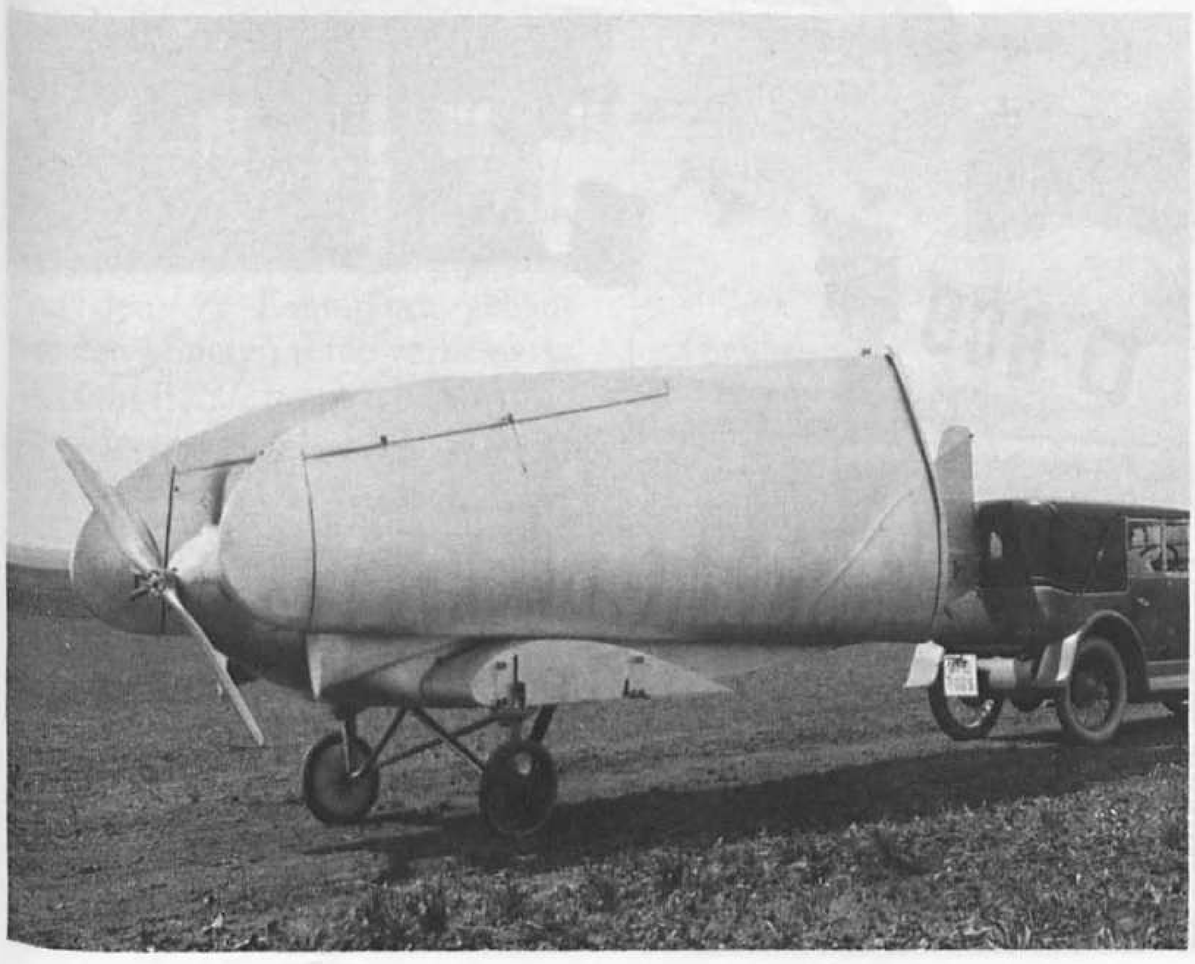
flugzeuges in der nüchternen Gewißheit, daß sie realisierbar war – und er realisierte sie.

Noch 1919 entstand mit dem Prototyp seiner L 15 ein freitragender Eindecker mit 21 m^2 Flügelfläche und einem weit unter 200 kg liegenden Leergewicht, angetrieben durch einen nur 7,5 PS Indian-Motorradmotor. Beim Rollen zum ersten Start gab es Bruch. Das war das vorläufige Ende des Leichtflugzeuggedankens, denn die neuen Arbeiten im Karosseriebau – Klemm wurde 1920 Technischer Direktor und blieb es bis zu seinem Ausscheiden 1926 – nahmen ihn voll in Anspruch. Unter seiner Leitung wurde die Herstellung des Kraftwagenaufbaus aus dem handwerklichen Kutschenbau in moderne Industrieproduktionsverfahren geführt und der Ruf der Sindelfinger Karosserie begründet. Seine Forschungsversuche verschoben sich zur aerodynamischen Automobil-Formgebung hin, und im Herbst 1922 konnte er seine neuen, revolutionierenden Versuche an Stromlinien-Rennwagen, an denen auch der Strömungsforscher Prof. Ludwig Prandtl mitgewirkt hatte, erfolgreich abschließen.

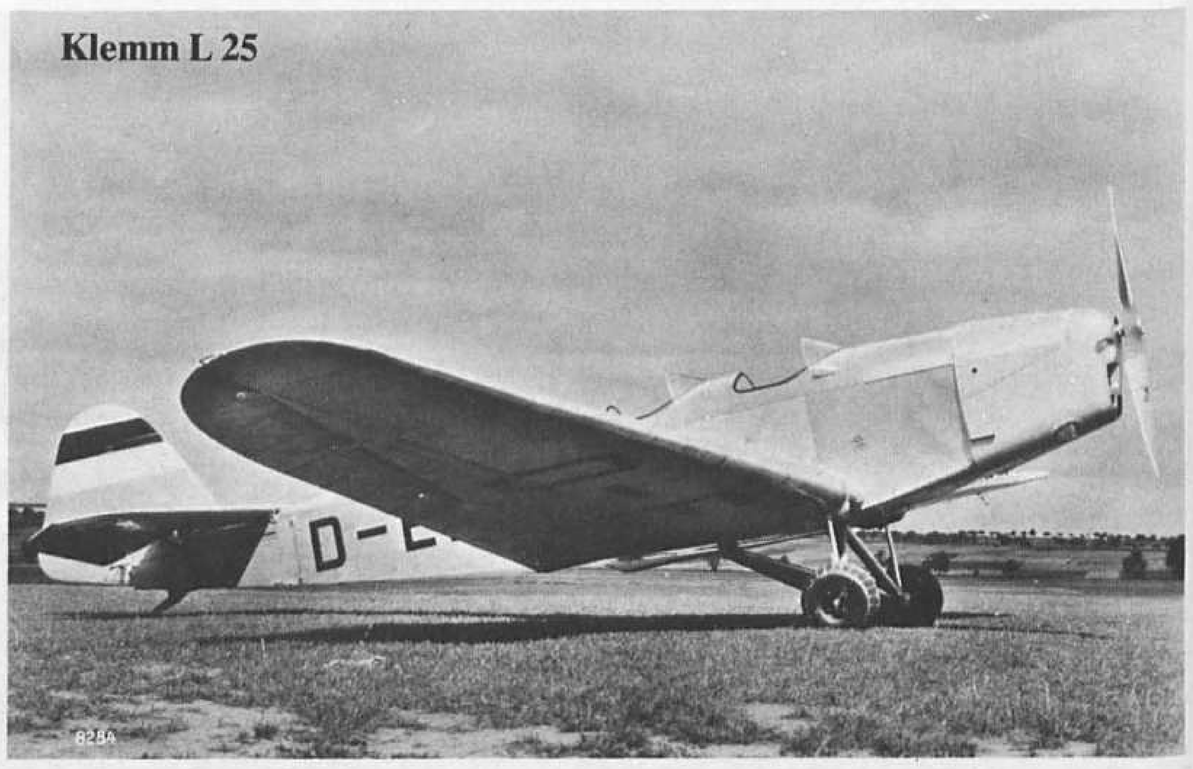
Genau zu dieser Zeit lebte Klemms Interesse für das Leichtflugzeug – wahrscheinlich durch die Erfolge der Segelflieger bei den ersten Rhönwettbewerben angeregt – wieder auf, und er verfertigte für die Daimler-Direktion eine Denkschrift, die schließlich vom Aufsichtsratsvorsitzenden von Kaulla positiv beantwortet wurde. Klemm reiste zur Rhön. Dort konnte er einen ehemaligen Kriegsflieger und nun erfolgreichen Segelpiloten, Dipl.-Ing. Martin Schrenk, als seinen langjährigen engsten Mitarbeiter gewinnen. Die beschädigte L 15 wurde als Segelflugzeug wieder aufgebaut und von Schrenk erfolgreich eingeflogen. Gleichzeitig mit den ersten Erfahrungen kamen die Änderungen. Hatte die Maschine in der ersten Ausführung eine große, einteilige Fläche, so wurde diese aus Transportgründen durch eine dreigeteilte ersetzt; hatten die Holzräder (aus Gewichts- und Kostengründen ohne Gummibereifung) ursprünglich noch eine durchgehende Achse in der seinerzeit üblichen Ausführung, so wurden sie bald durch eine Dreibeinkonstruktion abgestützt, die diese im praktischen Flugbetrieb gefährliche Achse überflüssig machte. Auch die Steuerung wurde mit wachsender Erfahrung ständig verbessert: Die simple Verwindung der ersten Flügel wurde durch normale Querruder ersetzt, die darüber hinaus noch getrennte Ausgleichsflächen an den Flügelspitzen erhielten.

Ende 1923 erhielt Hanns Klemm einen Zweizylinder-Harley-Davidson-Motorradmotor, der ihm sehr geeignet erschien, seine L 15 anzutreiben. Im Untertürkheimer Werk gründlich überholt und mit einem speziell konstruierten Planeten-Untersetzungsgetriebe ausgestattet, das die Motordrehzahl von 3:1 auf den Propellerantrieb reduzierte, brachte er ganze 12,5 PS auf den Bremsstand. Im Winter 1922 begann das Einfliegen auf dem Böblinger Flugplatz, und den ganzen Sommer 1923 über fanden Versuchsflüge im Sindelfinger Raum statt, die von Fachkreisen mit Aufmerksamkeit verfolgt wurden. Ende 1923 gingen die ersten Überlandflüge nach Untertürkheim und zum Cannstatter Wasen, letzterer wie auch ein Zweistundenflug nach Bensheim im März 1924 sogar zweisitzig. Zwei Personen mit 12,5 PS über eine Strecke von 120 km zu befördern – der längste Flug eines motorleistungsstärkeren ausländischen Leichtzweisitzers hatte 10

Klemm L 20 – in wenigen Minuten demontiert und zum Landtransport zusammengeklappt



Der Flieger und Konstrukteur Robert Lusser, der die L 25 aus der L 20 entwickelte, vor einer L 20 mit 20 PS Mercedes-Motor (Daimler F 7502). Im Hintergrund Hanns Klemm



Minuten gedauert – war eine Leistung, die international Aufsehen erregte.

Die Versuche bestätigten die Richtigkeit des gewählten Prinzips: Hohe Schwebeleistung bei geringer Flächenbelastung, kein zu abnormes Seitenverhältnis, geringe Landegeschwindigkeit, große Steuerflächen und achsfreies Fahrwerk. Auf diesen Erfahrungen aufbauend, saß zu diesem Zeitpunkt Martin Schrenk am Reißbrett, auf dem bereits die Pläne für die L 20 – der eigentlichen Stammutter der späteren Klemm-Flugzeuge – Gestalt annahmen. Die L 15 jedoch machte noch einmal von sich reden, als mit ihr – auf Schwimmer gesetzt – im Herbst 1924 international die ersten Versuche mit einem Wasser-Leichtflugzeug stattfanden. Trotz der nur 12,5 PS startete sie sowohl einsitzig (in 12 Sekunden) als auch zweisitzig einwandfrei.

Für diese Versuche wurde erstmals auch ein neuer, 1922 von Dipl.-Ing. Karl Schopper im Auftrag von Prof. Kamm speziell für Leichtflugzeuge entwickelter Daimler-Versuchsmotor F 7506 mit etwa 20 PS Startleistung eingebaut. Dieser interessante kleine, luftgekühlte Sechszylinder-Sternmotor – ein Zweitakter mit Nasenkolben und Rootes-Gebläse – wurde, da seine Leistung nicht hoch genug gesteigert werden konnte, nicht weiterentwickelt. Die L 15 aber diente später noch, nun mit einem 40 PS Salmson sowie mit Landeklappen, Vorflügeln und Ballonreifen ausgestattet, Langsamstflugversuchen wie der Fieseler Storch. Dann wurde sie auf den alten Zustand zurückgerüstet und fand unter der Bezeichnung »erstes Leichtflugzeug« einen Ehrenplatz im Deutschen Museum, wo es während des Zweiten Weltkriegs zerstört wurde.

Die neue L 20 wurde zwar nach den gleichen Prinzipien wie die L 15 konzipiert, jedoch konstruktiv wesentlich geradliniger, wodurch sich, der Aufbau weiter vereinfachte, ohne die aerodynamischen Eigenschaften zu verschlechtern. Bei der Auslegung als freitragender Tiefdecker wurden einige grundlegende Ideen von Prof. Junker verwendet. Das erforderte zwar Lizenzzahlungen, die Hanns Klemm jedoch der Vorteile wegen in Kauf nahm: tiefer Schwerpunkt, bessere Sicht beim Kurven im Landeanflug und erhöhter Schutz der Insassen bei Bruchlandungen. Der Erfolg der L 20 beruhte auf der fliegerischen Sicherheit, die in der Baufestigkeit sowie in Flugstabilität und Steuerbarkeit begründet ist. Die Baufestigkeit war außergewöhnlich hoch und übertraf die strengen deutschen Vorschriften für Schul- und Sportflugzeuge in allen Punkten erheblich. So konnte die 9fache Abfangsicherheit bei voller Zuladung (12fach einsitzig) nachgewiesen werden. Gute Flugstabilität war infolge der außergewöhnlichen Schwebefähigkeit auch bei geringer Geschwindigkeit gegeben, was wiederum eine sehr geringe Landegeschwindigkeit erlaubte, die nach zeitgenössischen »offiziellen« Angaben zweisitzig kleiner als 42 km/h gewesen sein soll. Mit ihrem 13 m spannenden Flügel war die L 20 ziemlich voluminös, ließ sich jedoch innerhalb von fünf Minuten in ein transport-

Hanns Klemm mit seiner ersten »Serie« L 20 auf dem Böblinger Flugplatz

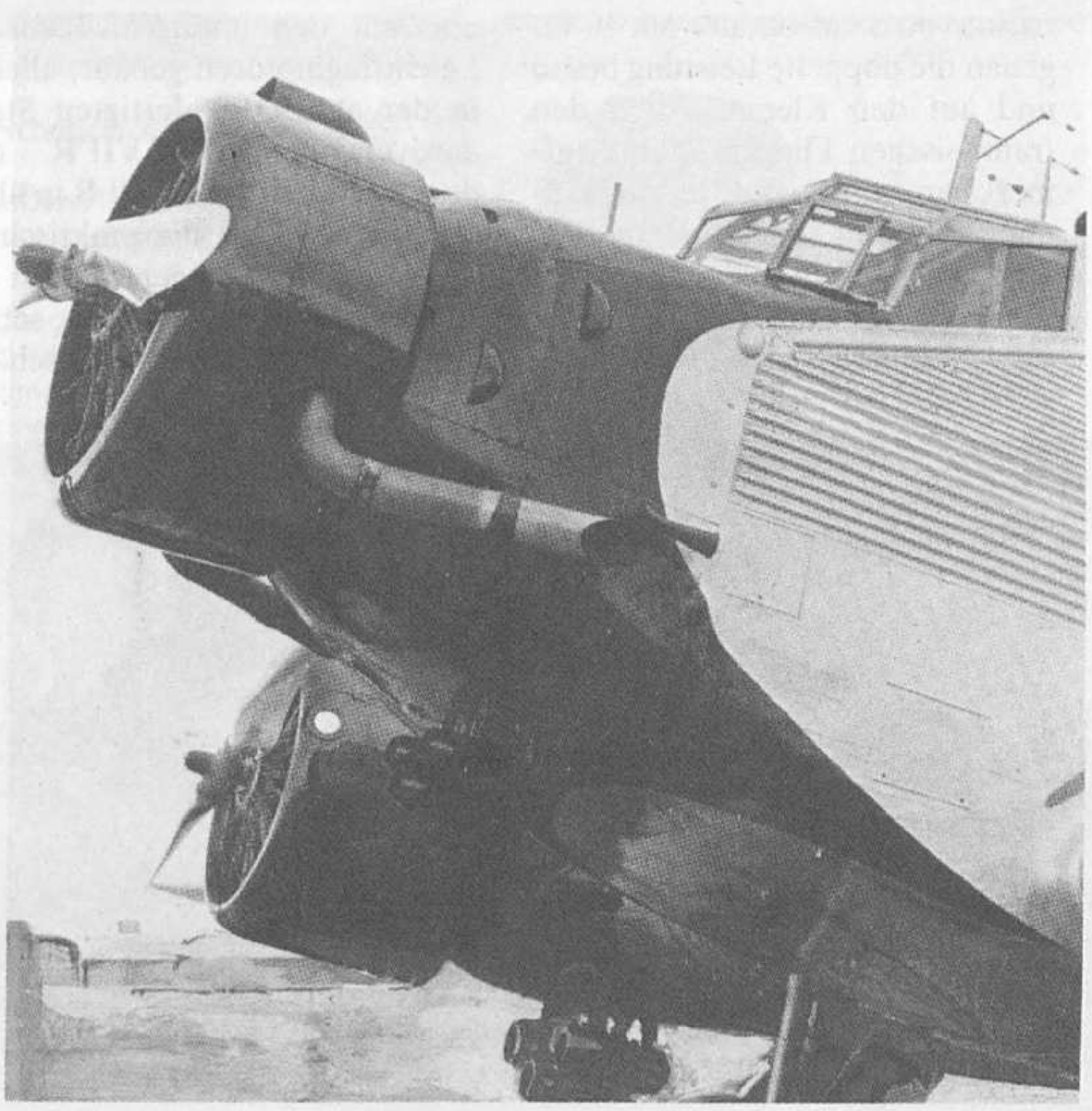
Ernst Udet mit seiner Klemm Kl 25 wirkte in mehreren Filmen mit

Die Standardausführung der Klemm L 25: Ausführung d VII R mit 80 PS Hirth HM 60 R

Eine Klemm L 25e VII R, die Island 1936 vom damaligen Deutschen Reich zum Geschenk gemacht wurde. A. K. Hansen in Reykjavik restaurierte sie während der vergangenen Jahre in einen mustergültigen, flugfähigen Zustand

fähiges Gefährt von nur 1,50 m Breite ummontieren.
Die ursprünglichen konstruktiven Überlegungen zur L 20 wurden durch das Fehlen eines geeigneten Leichtflugmotors geprägt. So wurde das mit dem Rumpf verhaftete Flügelmittelstück durch vier Beschläge auf einem Zwischengurt nach vorne und hinten verschiebbar gestaltet. Damit konnten unterschiedliche Motorengewichte ausgeglichen oder – beim einsitzigen Fliegen – die Wahl des Führersitzes getroffen werden. Selbst ohne Triebwerk sollte sich die L 20 als Segelflugzeug einsetzen lassen. Die fliegerische Praxis begann jedoch wiederum mit dem 12,5 PS starken Harley-Davidson-Motor. Auf das unablässige Drängen Klemms hin entwickelte Prof. Ferdinand Porsche, damals Chef der Untertürkheimer Konstruktionsbüros, einen luftgekühlten Zweizylinder-Boxermotor mit dem bewährten Planeten-Untersetzungsgetriebe und 20 PS Startleistung. Dieses Triebwerk, das 1925 als F 7502 a in Serie ging und von dem 72 Exemplare gebaut werden konnten (eine verbesserte Version F 7502 b mit 22 PS wurde ab 1926 bis 1936 in 145 Exemplaren gefertigt), machte erst die schnelle Verbreitung der L 20 möglich. Er gab der Maschine bei 450 kg Fluggewicht (zweisitzig) eine Höchstgeschwindigkeit von 105 km/h und ließ sie in 12,6 Minuten auf 1000 m steigen. Die Gipfelhöhe betrug 4100 m und die Reichweite 480 km. Im normalen Flugbetrieb wurden 6,3 Liter Brennstoff für 100 km benötigt –

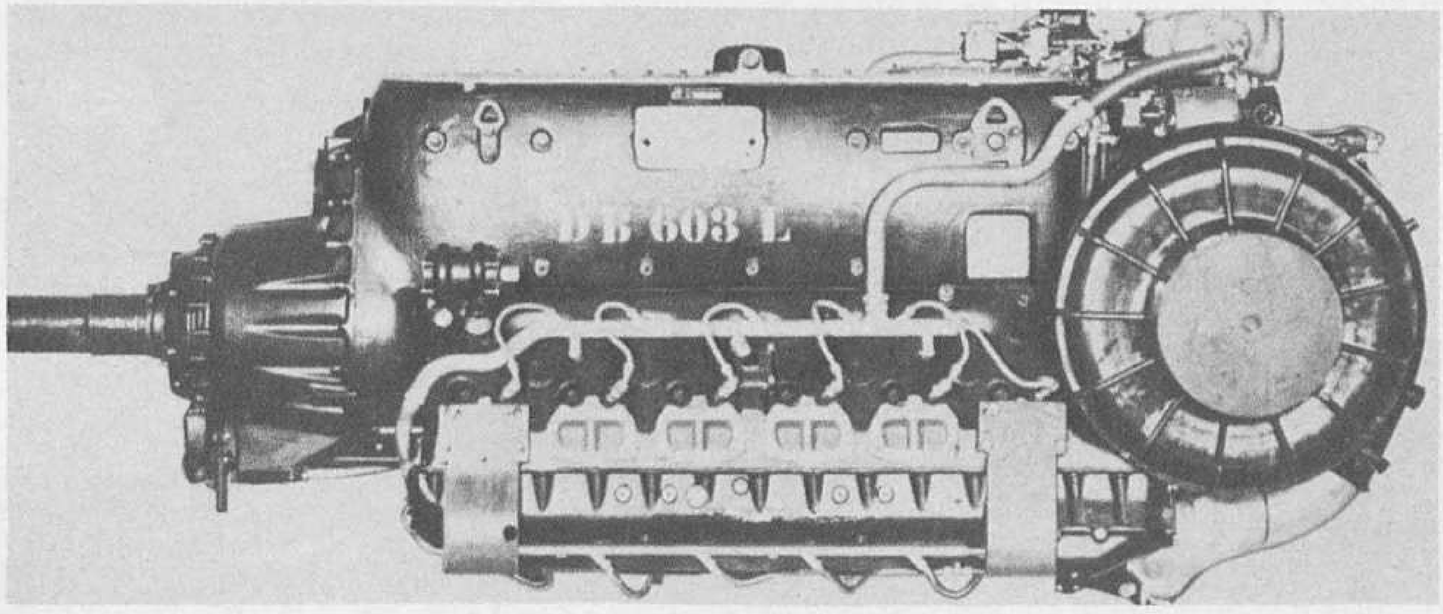
FLUGAUSSTELLUNG LEO JUNIOR BEI HERMESKEIL



Diese Flugausstellung ist ein privates Unternehmen und wurde 1973 gegründet. 18 Original-Flugzeuge sind auf einer Ausstellungsfläche von ca. 30.000 qm zu besichtigen. In der großen Ausstellungshalle für Flugtechnik gibt es u.a. 21 Flugmotore und Strahltriebwerke sowie reichhaltiges flugtechnisches Detail zu sehen.
Unsere Absicht ist, eine flugtechnische Ausstellung zu präsentieren, die es ermöglicht, dem Besucher einen Einblick in den weit gespannten Bereich der Luftfahrttechnik zu vermitteln. Die Ausstellung befindet sich ständig in weiterem Ausbau.
Öffnungszeiten:
vom 1.4. bis 1.11.,
täglich von 9.00 bis 18.00 Uhr
Leo JUNIOR, Hermeskeil II,
Hunsrückhöhenstraße B 327
(A 1 Abfahrt Reinsfeld)
Tel.: 06503/7693

ANZEIGE

Junkers Ju 52/3m



Flugmotor Daimler Benz DB 603

Lockheed Super-Constellation

das war nicht mehr, als ein starkes Motorrad schluckte.
Die praktischen Erfahrungen aus dem harten Flugbetrieb hatten sich in verschiedenen Änderungen der Zelle niedergeschlagen. Aus dem drahtausgekreuzten Holzflügel mit Stoffbespannung der ersten drei Maschinen (L 20 A 1) entstand ein neuer Flügel mit torsionssteifer Sperrholzbeplankung bis zum hinteren Holm (L 20 B 1). In dieser Form war die Maschine serienreif. Als sich die Daimler-Direktion trotz starker internationaler Anfragen weigerte, den Serienbau aufzunehmen, löste Klemm sein Vertragsverhältnis und gründete den Leichtflugzeugbau Klemm in Sindelfingen (später Böblingen) mit einer Belegschaft von neun Mann. Von hier gingen L 20 praktisch in alle Staaten Europas und in die USA. Und sie errangen Erfolge.
Am 21. Mai 1927 übernahm der Ebinger Pilot Anton Riediger seine L 20 mit der Werknummer 8. Bereits mit dem sechsten Flug begann er eine Skandinavien-Reise, die ihn über Kassel, Hamburg, Kopenhagen nach Göteborg und zurück führte. Am 11. August 1928 startete der junge Baron Friedrich Carl von König-Warthausen in Berlin zu einem Flug nach Moskau, den er über Teheran und Kalkutta bis nach Singapore fortsetzte. Dort entschloß er sich – mit entsprechenden Schiffspassagen – auch Japan und den amerikanischen Kontinent in seiner ganzen Breite zu überfliegen. Am 3. September 1929 landete er in New York: 36 000 km mit 20 PS. Alle diese Flüge hatten aber auch eine Schwäche des Mercedes-Leichtflugmotors F 7502 aufgedeckt: ein allzu häufiger Bruch der Ventil-Kipphebel.
Der kleine Neunzylinder-Sternmotor von Salmson, der mit 40 PS genau die doppelte Leistung besaß und auf den Klemm durch den französischen Flieger Thoret aufmerksam wurde, führte zur L 25 und zu einer neuen Blüte des Leichtfluges. Wolf Hirth flog 1930 mit einer Salmson-L 25 von Berlin über London nach Reykjavik, dann weiter von Montreal nach New York und schließlich von Hamburg nach Böblingen – insgesamt 24 000 km. Im gleichen Jahr blieb die französische Fliegerin Mme. Bastie mit einer Maschine des gleichen Typs 37 Stunden und 55 Minuten in der Luft – Weltrekord.
Die L 25 – für ihre Konstruktion zeichnete Dipl.-Ing. Robert Lusser verantwortlich – glich der L 20, hatte jedoch zur insgesamt erhöhten Festigkeit einen komplett sperrholzbeplankten Rumpf und nur noch normale Querruder (also ohne Ausgleichsflächen). Etwa ab dem 80. gebauten Klemm-Flugzeug löste sie ab Herbst 1928 die L 20 in der Produktion ab. Sie wurde in zahlreichen Versionen und mit den unterschiedlichsten Leichtflugmotoren gebaut, alleine in der ab 1931 gefertigten Standardversion L 25 d VII R mit dem 80 PS Hirth HM 60 R in über 600 Exemplaren, die praktisch in die ganze Welt gingen. Zuerst als Leichtflugzeug angefeindet, setzte sie sich wegen ihrer Wirtschaftlichkeit auch für die militärische Flugausbildung durch. Die Produktion, 1939 offiziell eingestellt, mußte bis 1943 infolge von Anschlußaufträgen (beispielsweise aus Rumänien) immer wieder aufgenommen werden. Bei gleicher Spannweite und der gleichen Flügelfläche von 20 m^2 wie bei der L 20 war das Fluggewicht auf 720 kg gestiegen und die Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h. Die Gipfelhöhe betrug nun 3800 m und die Reichweite 720 km. Gestiegen aber war auch der Brennstoffverbrauch, nämlich auf das Doppelte: 12,5 Liter je 100 km.
Die immer weiter steigenden Ansprüche an Reise- und Schulflugzeugen zwangen auch Hanns Klemm, immer größer, stärker, schneller und damit komplizierter zu bauen. Die L 25 – einzelne Exemplare fliegen heute noch – blieb das letzte echte Klemmsche Leichtflugzeug. Und es ist immer noch ein Wunder an Leistung und Eigenschaften. Im Deutschen Museum fand nun wieder eine Klemm L 25 ihren Ehrenplatz.

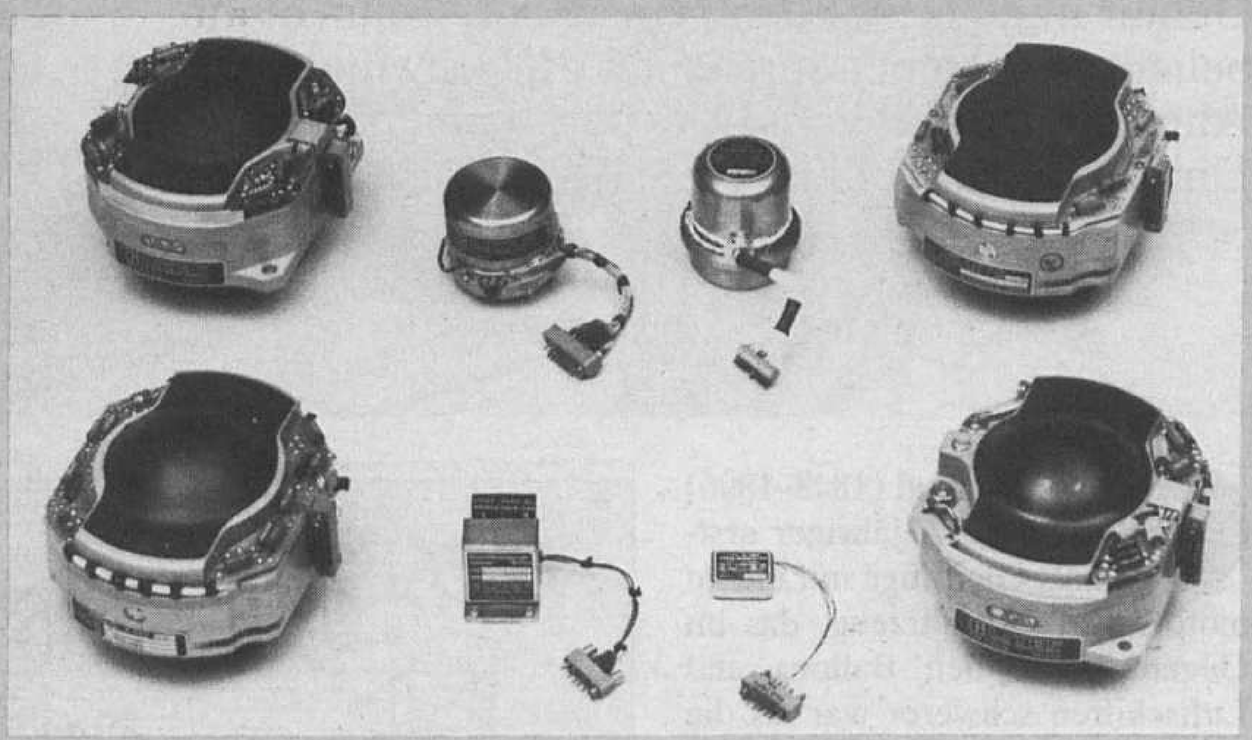
TECHNOLOGIE
MADE IN GERMANY

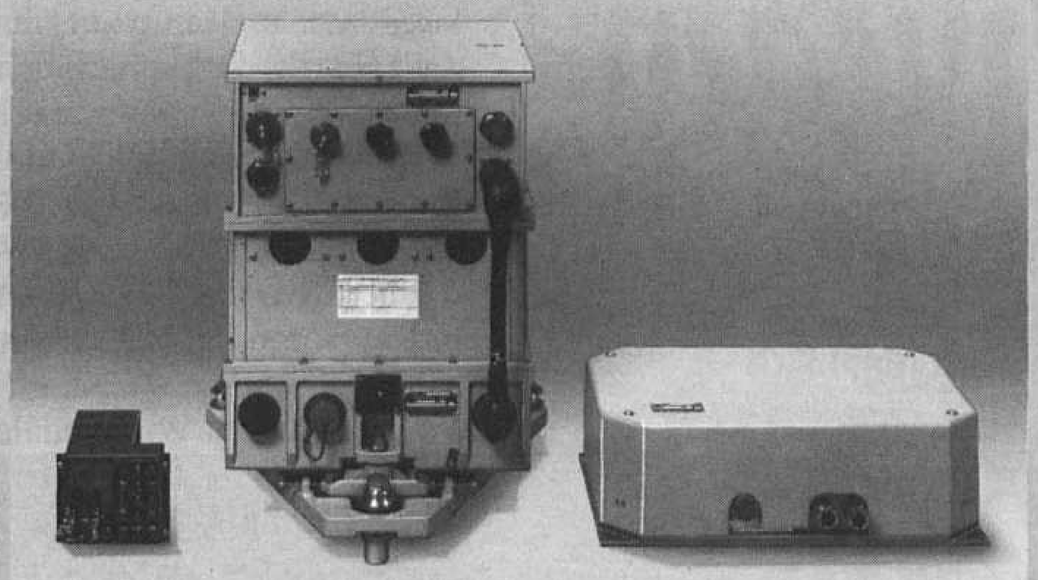
TRÄGHEITSNAVIGATION

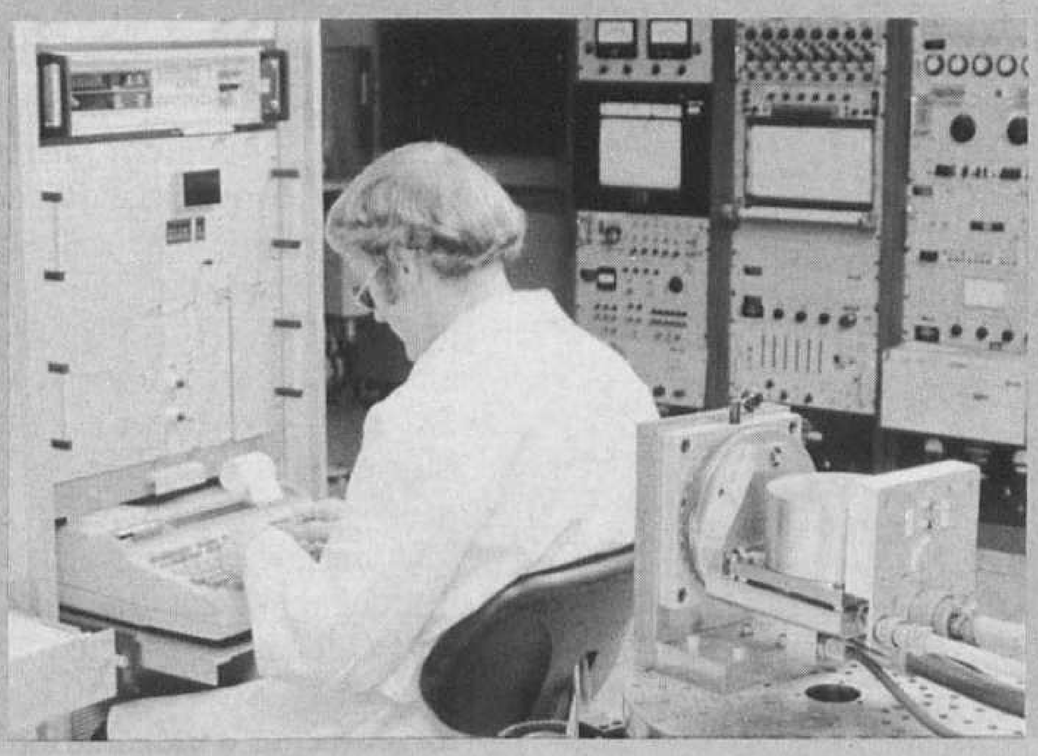
Trägheitsnavigation (Inertial Navigation System, INS)

Beschleunigungsmesser liefern Meßwerte, aus denen die Bewegung vom Ausgangsort ermittelt und damit der aktuelle Standort bestimmt wird.

Kreisel halten diese Beschleunigungsmesser auf einer sogenannten Plattform horizontal und nach Norden ausgerichtet. Die Genauigkeit der Standortbestimmung ist von der Qualität der Kreisel und Beschleunigungsmesser abhängig. Erst die Beherrschung der Fertigungstechnologie von Kreiseln mit einer ungewünschten Drift von weniger als 0.001°/h und von Beschleunigungsmessern mit einer Meßgenauigkeit im Bereich von einem Millionstel der Erdbeschleunigung machen einen praktischen Einsatz der Trägheitsnavigation in Flugzeugen, auf Schiffen, in der Raumfahrt und zur Landvermessung möglich.







Zur Geschichte der Trägheitsnavigation (INS) in der Bundesrepublik

1953 das erste INS für Flugzeuge (von MIT) fliegt in den USA
1958 das U-Boot Nautilus mit INS unter dem Nordpol
1959 der F-104 G Starfighter erhält als erstes Serienflugzeug ein Trägheitsnavigationssystem
1961 Fertigung des Litton LN-3 INS für den F-104 G durch LITEF in Freiburg
1966 Entwicklung der ersten Kreisel und Beschleunigungsmesser für Trägheitsnavigation in der Bundesrepublik durch LITEF
1966 Beginn der Entwicklung des ersten deutschen Plattformsystems für Schiffe durch LITEF
1969 LITEF entwickelt den ersten „dynamisch abgestimmten Kreisel" für Trägheitsnavigation in der Bundesrepublik
1972 Entwicklung des ersten Marine Trägheitsnavigationssystems in der Bundesrepublik durch LITEF
1973 die Deutsche Lufthansa erhält DC-10 mit Litton LTN-72 Trägheitsnavigation
1974 Export des Marine Trägheitsnavigationssystems PL-41 an die US Navy
1976 LITEF entwickelt in der Bundesrepublik den ersten dynamisch abgestimmten Kreisel für die kardanlose Strapdownanwendung
1980 Anwendung der durch LITEF entwickelten „Strapdown" Kreisel im LITEF LTR-81 Kurs- + Lage Referenzsystem des A-300 Airbus
1981 LITEF beginnt Forschungsarbeiten am NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Kreisel
1983 Beginn der Entwicklung eines massenlosen Kreisels aus Lichtleiter und Laserdiode bei LITEF
1983 die Deutsche Lufthansa erhält A-310 Airbus mit Litton LTN-90 Laser-Kreisel Trägheitsnavigations Systemen
1983 Ausrüstung der Alitalia Verkehrsflugzeuge MD-80 mit je drei LTR-81 LITEF Kurs- und Legereferenz Systemen

LITEF
(Litton Technische Werke)

der Hellige GmbH, Postf. 774, D7800 Freiburg i. Br., Tel. (0761) 49010

Hans Joachim Holtz

AUS DEN ANFÄNGEN DER DEUTSCHEN LUFTFAHRTFORSCHUNG

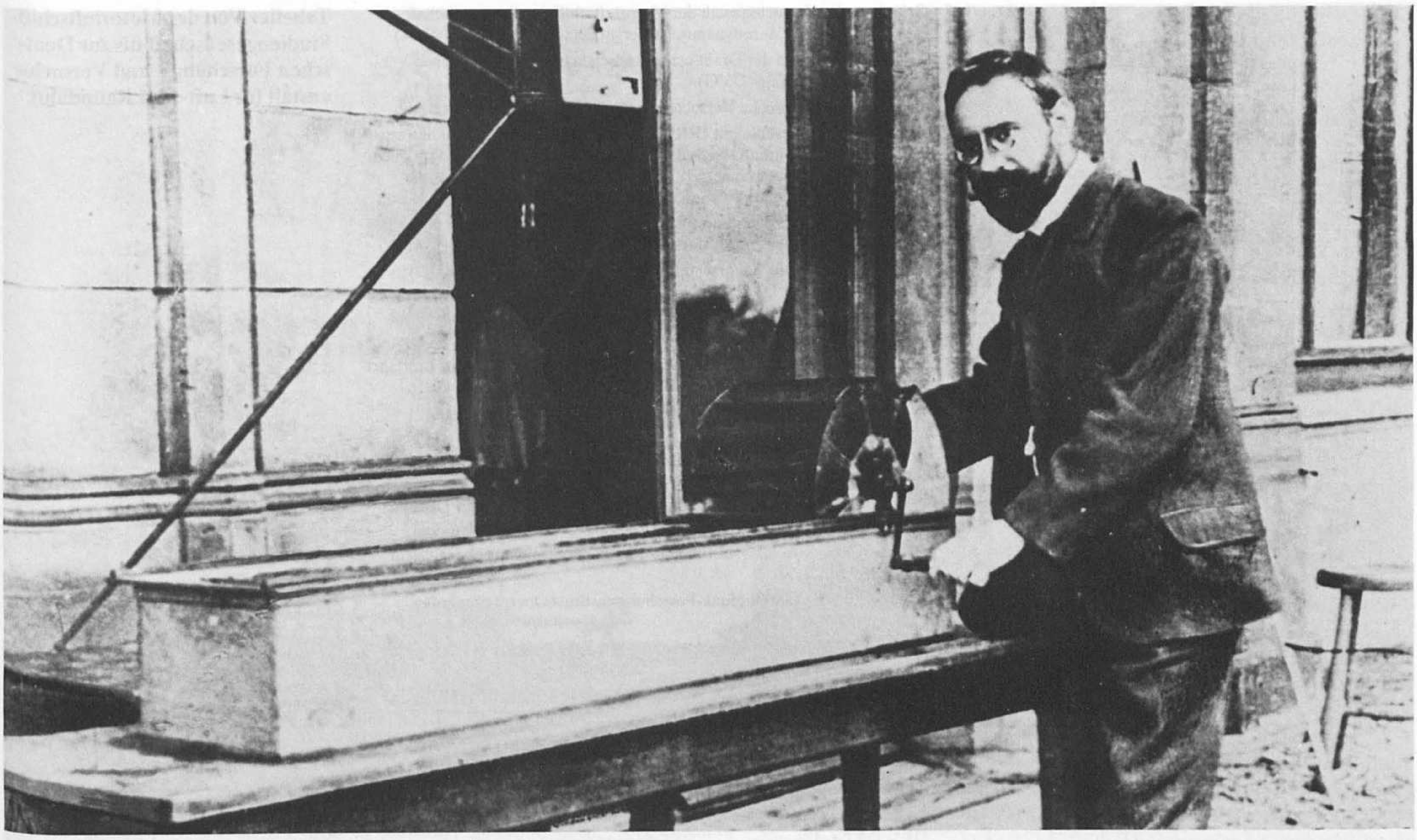
Im Jahre 1737 erschien in Frankfurt am Main und in Leipzig die Schrift »Curieuse Gedancken von der Kunst zu fliegen, krafft welcher ein jeder Mensch, ohn Gefahr und leichter denn ein Vogel, wohin es ihn beliebt, sich selber durch die Lufft schwingen kann«. Ähnliche Buchtitel und Vortragsthemen, auch an Universitäten, befaßten sich bereits im 18. und 19. Jahrhundert mit dem uralten Menschheitstraum, wie ein Vogel unbeschwert und frei fliegen zu können. Dieser Wunsch wird in der erhofften Vollkommenheit ein Traum bleiben, aber mit Hilfe der Technik kann der Mensch zwar nicht so wendig und reaktionsschnell, dafür aber viel schneller und höher als ein Vogel im Luft- und Weltraum fliegen.

Otto Lilienthal (1848–1896) wagte als 43jähriger erstmals Gleitflüge mit einem motorlosen Luftfahrzeug, das im Gegensatz zu den Ballons und Luftschiffen schwerer war als die Luft, und er versuchte dabei, die Geheimnisse der Flugstabilität zu ergründen. Von seinen aufmerksam notierten und veröffentlichten Erfahrungen profitierten andere Flugpioniere, wie die nordamerikanischen Brüder Orville und Wilbur Wright, als sie im Jahre 1903 die ersten Motorflüge wagten.

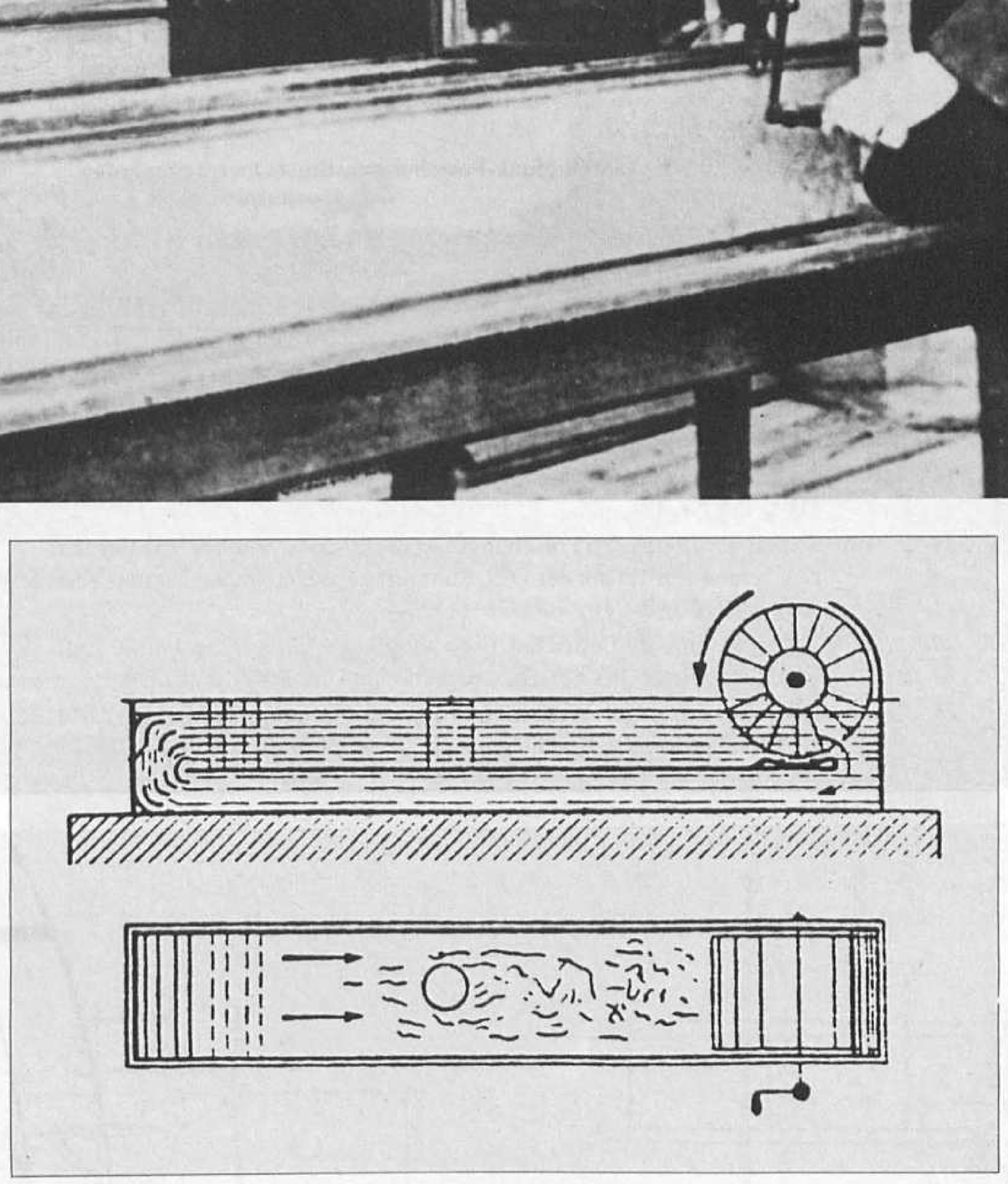
Nach dem tödlichen Absturz von Lilienthal im August 1896 kam die fliegerische Entwicklung in Deutschland gegenüber dem Ausland in Rückstand. Ausgenommen die Luftschiffe des Grafen Zeppelin. Am 2. Juli 1900 gelang seinem LZ 1 die erste Fahrt, aber erst fünf Jahre später startete das Luftschiff LZ 2, doch gab es mancherlei technische Schwierigkeiten. Die weitverbreitete »Wiener Luftschiffer-Zeitung« schrieb im Jahre 1903 sehr skeptisch: »Unsere Ansicht über die Zeppelinsche Riesenmaschine ist genugsam bekannt; wir haben ihr nie die geringste Aussicht auf Erfolg gegeben und nach unserer Meinung war Herr Graf Zeppelin von geradezu außerordentlichem Glück begünstigt, daß seine Versuche, wenn auch resultatlos, so doch ohne unglückliches Ende verlaufen sind.« Um die Luftschiff-Entwicklungsprobleme klären zu können, entstand im Juli 1906 in Berlin die Studiengesellschaft für Motorluftschiffahrt. Der schon damals international bekannte Göttinger Strömungsphysiker Ludwig Prandtl beteiligte sich an den Diskussionen und empfahl eine Modellversuchsstation nach dem Vorbild damals bereits vorhandener Schiffsmodell-Schleppanstalten, wobei er allerdings das Prinzip moderner Windkanäle bevorzugte, bei dem das Modell ruht und die Luft mit einem Ventilator zur Luftströmung beschleunigt wird. Prandtl entwarf Windkanäle, Versuchsgebäude und machte einen Kostenvoranschlag. Seine Denkschrift für die Geldgeber endete mit dem bescheidenen Wunsch: »Was das Personal der Versuchsanstalt betrifft, so dürfte es, wenn die Direktion von einem Mitglied des Ausschusses unentgeltlich übernommen würde, ausreichend sein, einen wissenschaftlichen Beobachter sowie einen Mechaniker einzustellen.« Der Plan wurde genehmigt, und Prandtl übernahm im November 1907 die Leitung der in Göttingen zu errichtenden Modellversuchsanstalt, die später dann als Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen (AVA) weltbekannt geworden ist. Wichtigste Meßanlage war der in einem kleinen unscheinbaren Haus untergebrachte Windkanal mit 10 m/s

Curieuſe Gedancken
Von der
Kunſt zu fliegen,
Krafft welcher ein jeder Menſch, ohn Gefahr,
und leichter / denn ein Vogel / wohin es ihn beliebt, ſich ſelber durch die Lufft ſchwingen kan.
Weiland in 3. beſondern
Lateiniſchen Reden/
auf der löblichen
Univerſität Tübingen/
vorgetragen/
Anjetzo aber, um ihrer Annehmlichkeit willen/ ins Teutſche überſetzet.
Franckfurt und Leipzig, Anno 1737.

Viele Jahre vor den ersten Flugversuchen erschienen Druckschriften über solche Zukunftsträume

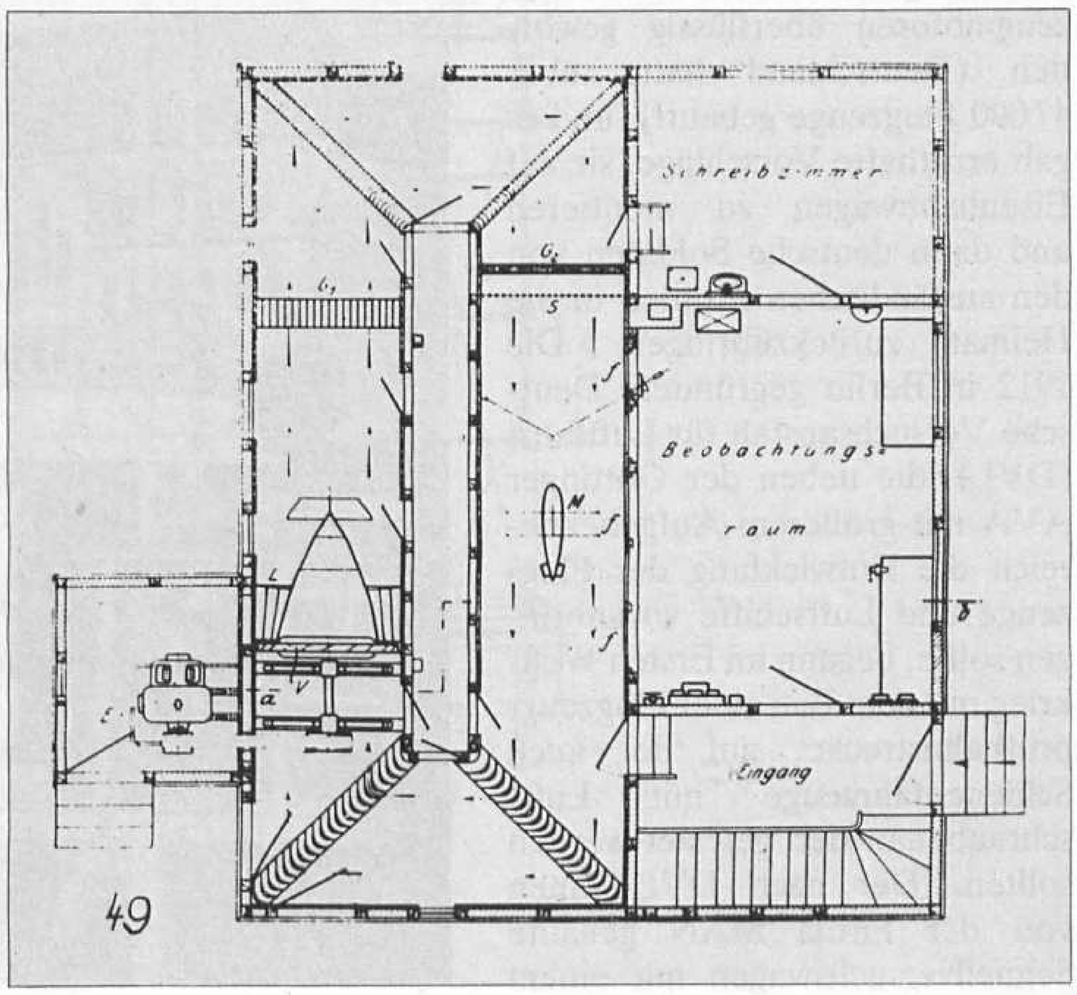


Der Göttinger Strömungsphysiker Ludwig Prandtl (1875–1953) gewann seine entscheidenden Ideen an diesem einfachen Wasserkanal, der heute im Deutschen Museum steht. Das mit einem handbetriebenen Schaufelrad bewegte Wasser strömt im Kreislauf. In die Strömung können Hindernisse verschiedener Art gestellt und die in Bewegung befindliche Wasseroberfläche durch Aluminiumflitter sichtbar gemacht werden. Auf diese Weise studierte Prandtl das Zusammenwirken von Strömungsgrenzschicht, Strömungsablösung und Wirbelbildung.



Unten links:
Das erste Gebäude der 1907 in Göttingen errichteten Modellversuchsanstalt

Erste Göttinger Versuchseinrichtungen mit dem 25-kW-Windkanal



Luftgeschwindigkeit durch ein Axialgebläse mit 34 PS (25 kW). Damit begann die wechselvolle Geschichte der selbständigen deutschen Luftfahrtforschung, die zwar immer mit Hochschulen und Industriefirmen zusammengearbeitet hat, in ihrer Aufgabenstellung aber ziemlich unabhängig bleiben konnte. In der Tabelle sind diese »hochschulfreien« Forschungs- und Versuchsanstalten angegeben, in denen bis zum Zweiten Weltkrieg mehrere tausend Mitarbeiter tätig waren. Angesichts der Vielzahl international bedeutsamer Entwicklungen können die folgenden Beispiele keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

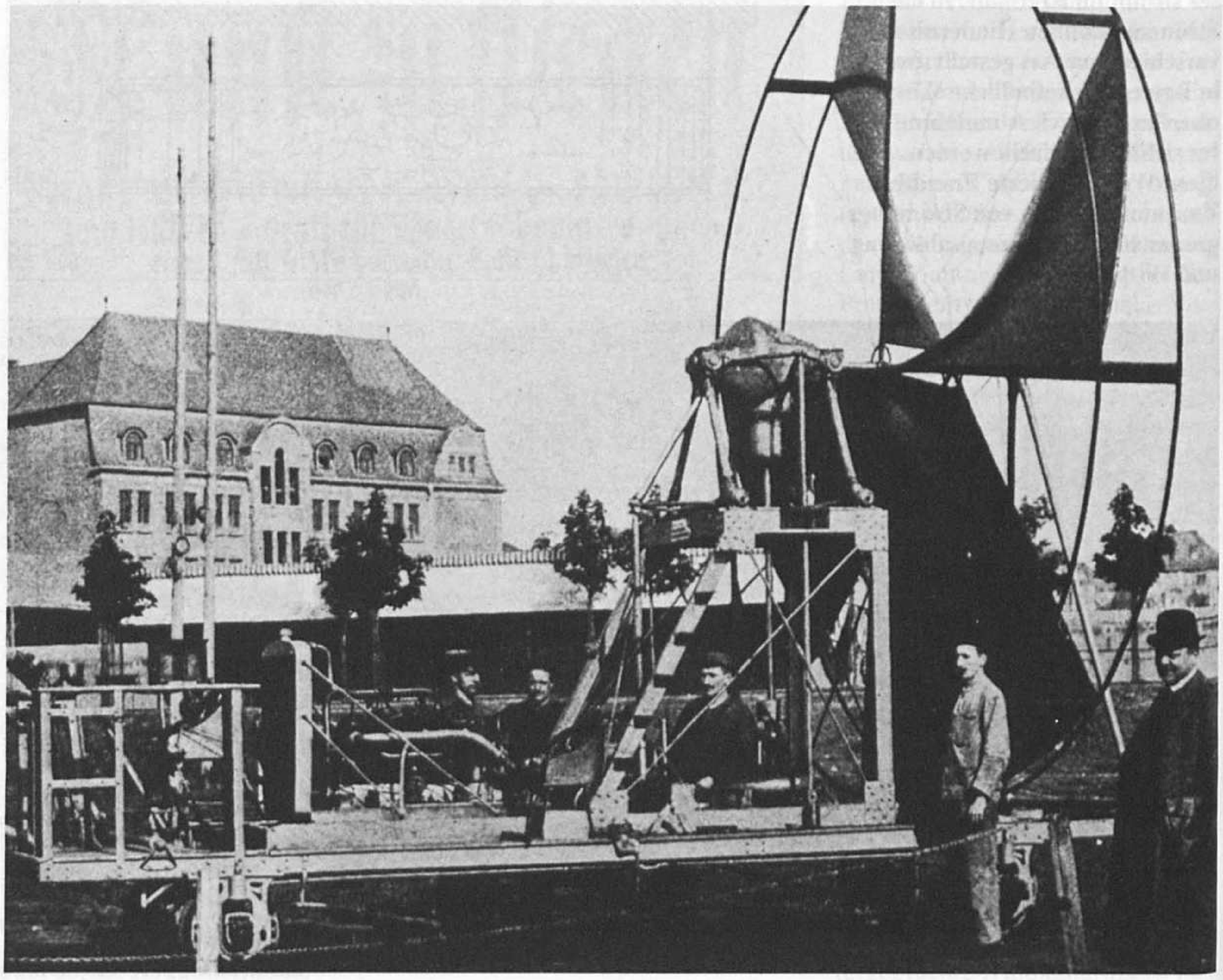
Anläßlich der ersten Internationalen Luftfahrt-Ausstellung (ILA), die 100 Tage lang im Jahre 1909 in Frankfurt am Main zahlreiche Besucher aus nah und fern anzog, wurde die Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen (AVA) weithin bekannt. Für einen Luftschrauben-Wettbewerb hatte Professor Prandtl im Gegensatz zu bisherigen ortsfesten Prüfanlagen einen Versuchswagen entwickelt, dessen Geschwindigkeit von der Propellerleistung abhing. Unbeabsichtigt entstand damit gleichzeitig eine Antriebsart, die sich nicht nur für Luftschiffe und Flugzeuge, sondern auch für Eisenbahnen, kleine Schiffe und Schlitten eignete; erinnert sei dabei nur an ein Gleitboot des Luftschifferbataillons in Berlin und den Motorschlitten des Ingenieurs Wels, die damals im selben Jahr erfolgreiche Heckpropellerfahrten machten; eines der vielen Beispiele für den »Technologietransfer« der Luftfahrtforschung in ganz andere Bereiche. Als der Erste Weltkrieg zu Ende ging, waren zahlreiche Flugzeugmotoren überflüssig geworden (Deutschland hatte über 47 000 Flugzeuge gebaut!), und es gab ernsthafte Vorschläge, sie auf Eisenbahnwagen zu montieren und dann deutsche Soldaten von den ausländischen Fronten in die Heimat zurückzubringen. Die 1912 in Berlin gegründete Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL), die neben der Göttinger AVA mit größerem Aufgabenbereich die Entwicklung der Flugzeuge und Luftschiffe voranbringen sollte, begann im Ersten Weltkrieg mit dem Bau einer Flugzeugprüfbahnstrecke, auf der auch Schienenfahrzeuge mit Luftschraubenantrieb getestet werden sollten. Der nach DVL-Plänen von der Firma MAN gebaute Schnellversuchswagen mit einem

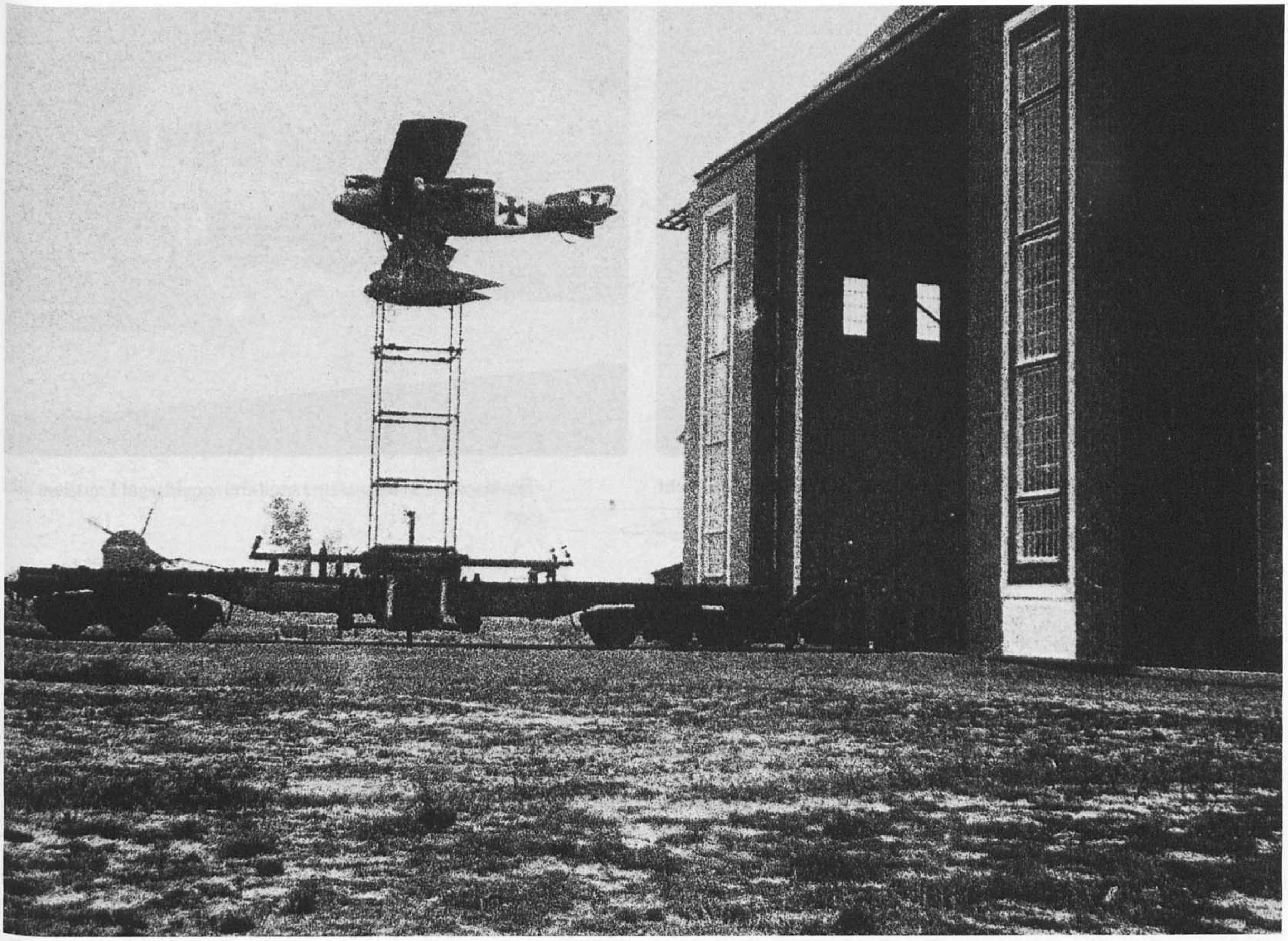
Tabelle: Von der Motorluftschiff-Studiengesellschaft bis zur Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt

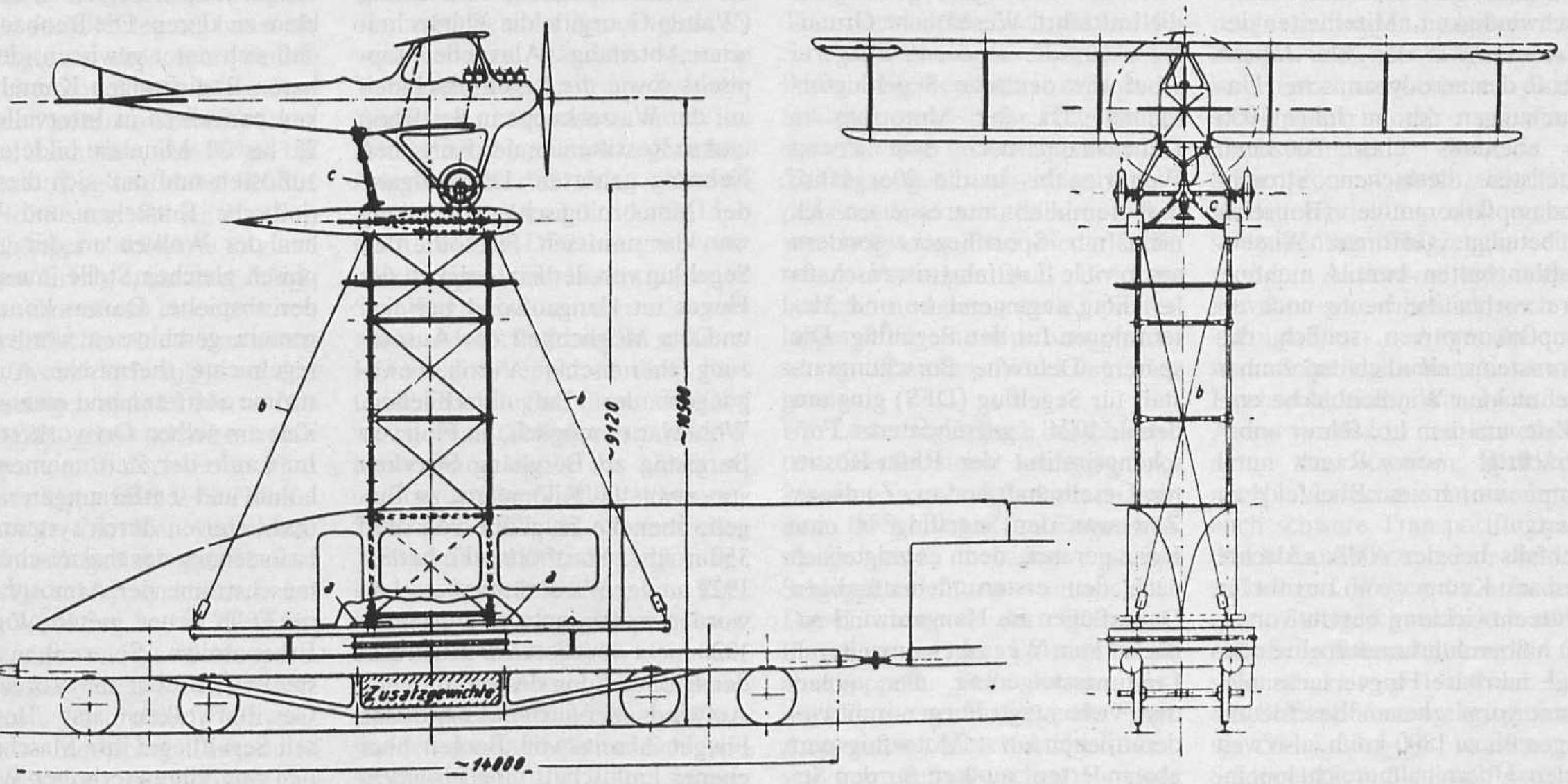
1	*1907*	Gründung der Versuchsanstalt der Motorluftschiff-Studiengesellschaft (M. ST. G.), später Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen (AVA)
2	*1908*	Beginn der Arbeiten der Drahtlostelegrafischen und Luftelektrischen Versuchsstation Gräfelfing (DVG)
3	*1912*	Gründung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) in Berlin
4	*1924*	Rhön-Rossitten-Gesellschaft (RRG); 1925 Gründung des Forschungsinstituts der Rhön-Rossitten-Gesellschaft; 1933 in das Deutsche Forschungsinstitut für Segelflug übernommen; 1936 in Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug (DFS) erweitert
5	*1936*	Gründung der Deutschen Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL) in Braunschweig; 1938–1945 »Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring« (LFA)
6	*1937*	Gründung des Flugfunk-Forschungsinstituts Oberpfaffenhofen (FFO) in Verbindung mit der DVG; lfd. Nr. 2
7	*1953*	Gründung der Deutschen Studiengemeinschaft Hubschrauber (DSH) in Stuttgart
8	*1953*	Wiederaufnahme der Arbeit der Deutschen Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL) nach dem 2. Weltkrieg; lfd. Nr. 5
9	*1953*	Wiederaufnahme der Arbeit der Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA); lfd. Nr. 1
10	*1954*	Wiederaufnahme der Arbeit der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug (DFS); lfd. Nr. 4
11	*1954*	Wiederaufnahme der Arbeit der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) in Mülheim/Ruhr, später in Porz-Wahn bei Köln; lfd. Nr. 3
12	*1954*	Gründung des Forschungsinstituts für Physik der Strahlantriebe (FPS) in Stuttgart
13	*1954*	Wiedergründung des Flugfunk-Forschungsinstituts Oberpfaffenhofen (FFO); lfd. Nr. 6
14	*1955*	Fusion des Flugfunk-Forschungsinstituts Oberpfaffenhofen (FFO) mit der DVL; lfd. Nr. 11 und 13
15	*1959*	Gründung der Deutschen Gesellschaft für Flugwissenschaften (DGF) als Dachgesellschaft in Bonn
16	*1962*	Gründung der Gesellschaft für Weltraumforschung (GfW) in Bonn
17	*1963*	Fusion der Flugwissenschaftlichen Forschungsanstalt München (FFM) mit der DVL nach Umbenennung der DFS, lfd. Nr. 10, in FFM (1960)
18	*1963*	Fusion des Forschungsinstituts für Physik der Strahlantriebe (FPS) mit der DVL; lfd. Nr. 12
19	*1964*	Fusion der Deutschen Forschungsanstalt für Hubschrauber und Vertikalflugtechnik (DFH) mit der DFL Stuttgart nach Umbenennung und Erweiterung der DSH (lfd. Nr. 7) in DFH (1960)
20	*1969*	Arbeitsbeginn der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR); Zusammenschluß aus AVA, DFL, DVL
21	*1972*	Übernahme der Gesellschaft für Weltraumforschung (GfW) in die DFVLR als Tochtergesellschaft; lfd. Nr. 16; 1974 dann Integration in die DFVLR

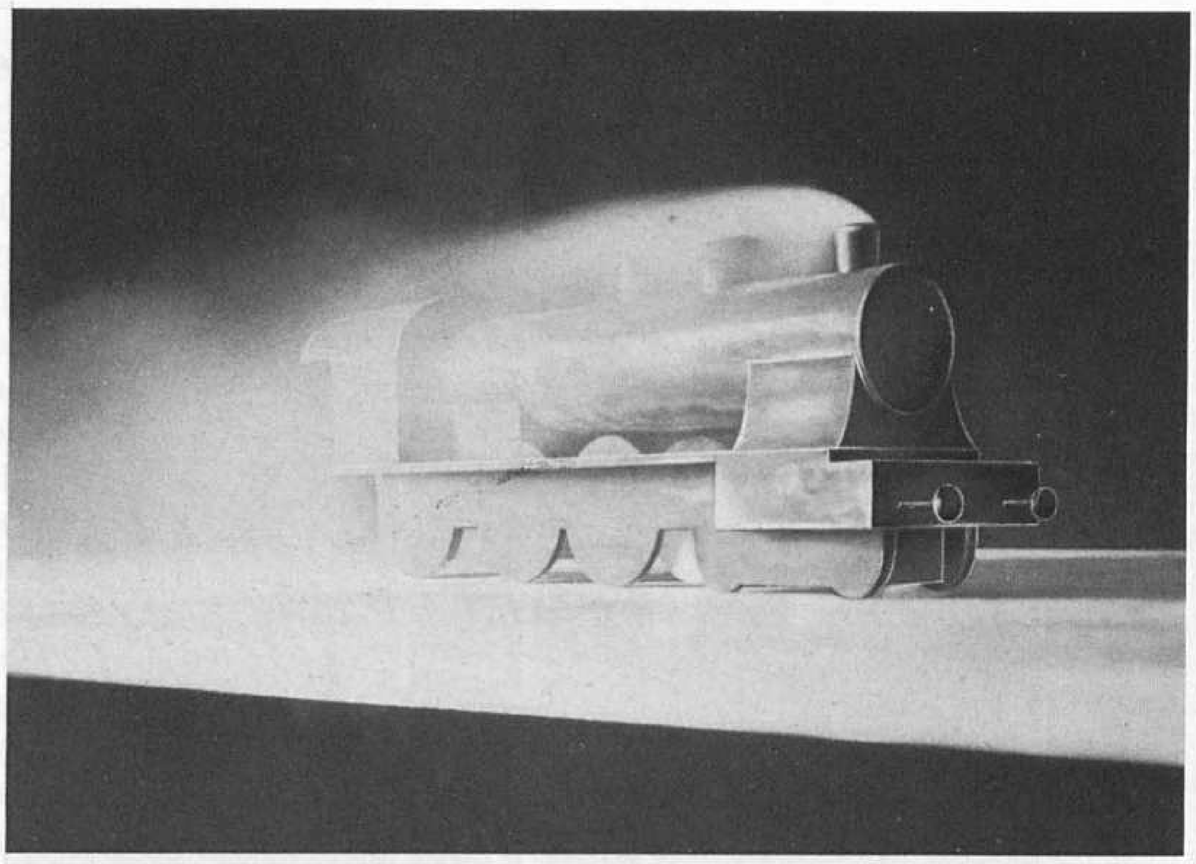
Rechts:
Flugzeugprüfbahn der DVL bei Berlin

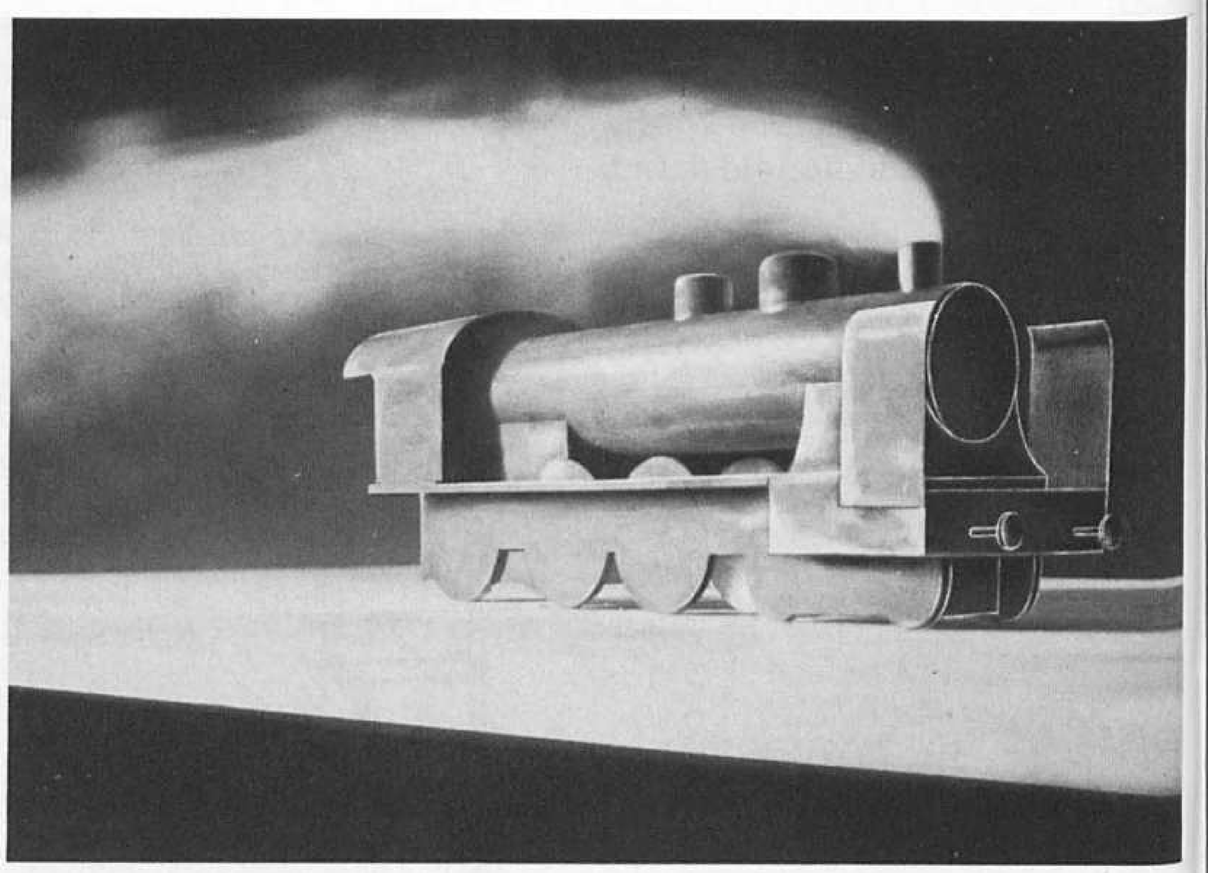
Fahrbare Versuchsanlage für Propeller bis zu 5 m Durchmesser auf der Internationalen Luftfahrt-Ausstellung (ILA) 1909 in Frankfurt am Main



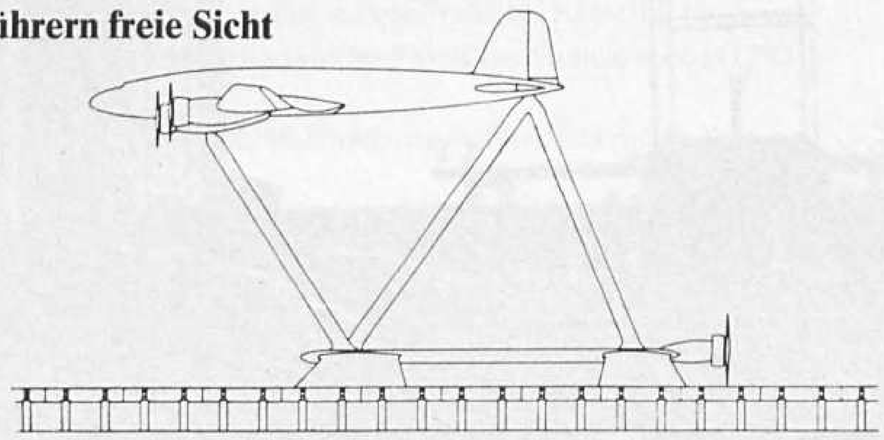



c
b
b
~9120
~1500
Zusatzgewichte
~14000
c
b





Windleitbleche an Dampflokomotiven gaben den Lokführern freie Sicht

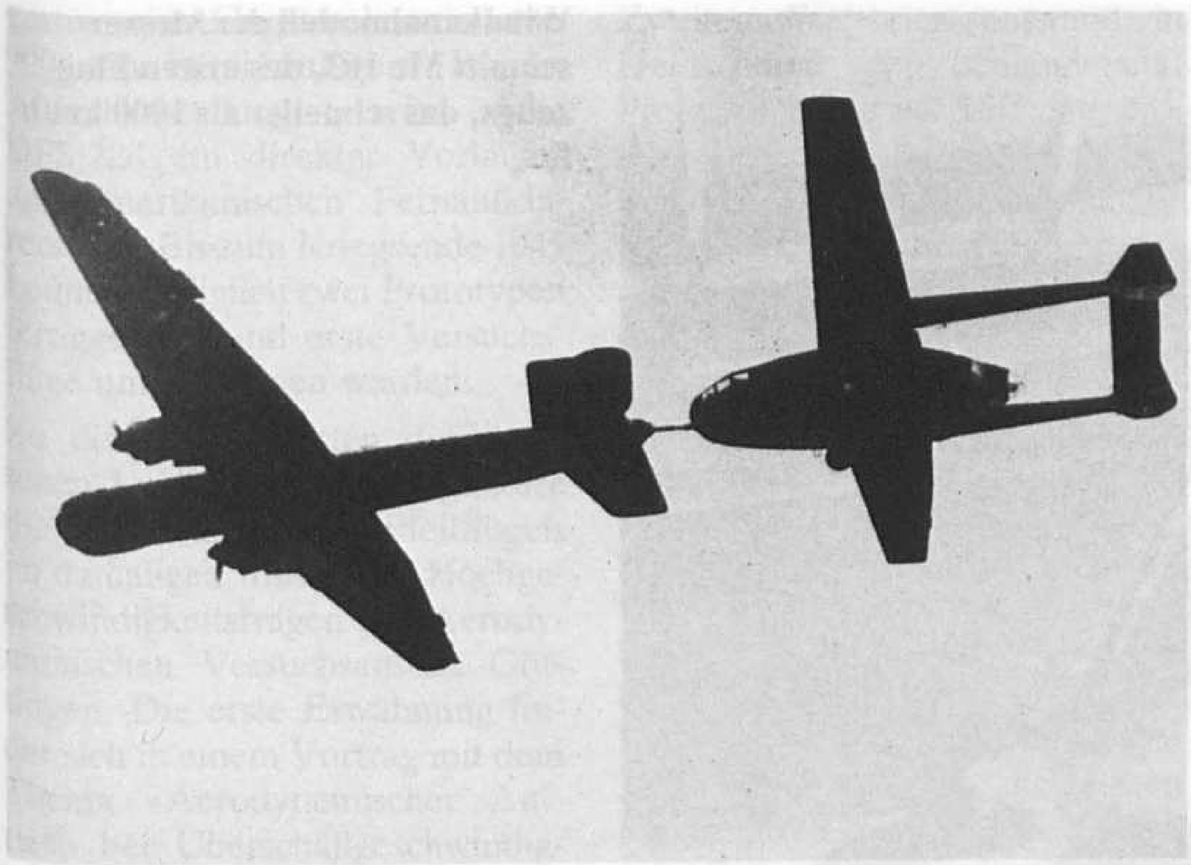


Flugzeugversuchsfahrzeug nach dem Magnetschwebebahnprinzip, vor 50 Jahren erdacht

176-kW-Maybach-Flugzeugmotor stand schließlich fahrbereit, aber wegen fehlender Gleisschwellen entstanden jahrelange Verzögerungen, bis herstellungsreife Erkenntnisse vorlagen. Über alle Grenzen bekannt wurde schließlich der auch im Göttinger AVA-Windkanal untersuchte Schienenzeppelin von Franz Kruckenberg, der am 21. Juni 1931 zwischen Berlin und Hamburg 230 km/h erreichte, eine für Schienenfahrzeuge bis zum Jahre 1955 unerreichte Geschwindigkeit. Mitarbeiter der AVA waren in den 30er Jahren auch an den aerodynamischen Untersuchungen der im Jahre 1936 mit ebenfalls über 200 km/h schnellsten deutschen Stromliniendampflokomotive (Baureihe 05) beteiligt. Göttinger Wissenschaftler hatten bereits mehrere Jahre vorher die heute noch an Dampflokomotiven seitlich des Schornsteins deutlich erkennbar angebrachten Windleitbleche entwickelt, um dem Lokführer unbeeinträchtigt von Rauch und Dampf ein freies Blickfeld zu geben.

Ebenfalls bei der AVA erdachte Hermann Kemper vom Institut für Geräteentwicklung bereits vor einem halben Jahrhundert eine neuartige fahrbare Flugversuchsanlage mit vorgesehenen Beschleunigungen bis zu 1800 km/h, also weit in den Überschallbereich hinein, um Modelle von Luftfahrzeugen bei damals noch unvorstellbaren Geschwindigkeiten aerodynamisch untersuchen zu können. Mit herkömmlichen Antrieben ließen sich derart hohe Geschwindigkeiten nicht erreichen. Im März 1934 erhielt Kemper das Reichspatent für seine »Schwebebahn mit räderlosen Fahrzeugen, die an eisernen Fahrschienen mittels magnetischer Felder schwebend entlanggeführt werden«, also für ein Magnetschwebebahnprinzip, das inzwischen wieder aktuell geworden ist.

Mit Gleit- und Segelflügen begann die Luftfahrt. Wesentliche Grundlagen für die moderne Fliegerei schuf die deutsche Segelflugforschung. Da der Motorflug in Deutschland nach dem Ersten Weltkrieg bis in die 20er Jahre verboten blieb, interessierten sich nicht nur Sportflieger, sondern auch viele Luftfahrtwissenschaftler, Flugzeugingenieure und Meteorologen für den Segelflug. Die spätere Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug (DFS) ging aus dem 1924 gegründeten Forschungsinstitut der Rhön-Rossitten-Gesellschaft hervor. Zu dieser Zeit war der Segelflug in eine Krise geraten, denn es zeigte sich nach den ersten mehrstündigen Dauerflügen im Hangaufwind zunächst kein Weg zu einer weiteren Leistungssteigerung. Da außerdem viele junge Flieger zum wiederauflebenden Motorflugsport abwanderten, mußten für den Segelflug neue Wege erschlossen werden. Das Forschungsinstitut der Rhön-Rossitten-Gesellschaft mit anfangs 25 Mitarbeitern sollte durch Erforschung der atmosphärischen Bedingungen, durch Konstruktion leistungsfähiger motorloser Flugzeuge sowie durch eine systematische Pilotenausbildung den Segelflug fördern. Als Professor Walter Georgii 1926 auf den Lehrstuhl für Flugmeteorologie der Technischen Hochschule Darmstadt berufen wurde, übernahm er gleichzeitig die Leitung des Forschungsinstituts, zu dem die Meteorologische Abteilung (Walter Georgii), die Flugtechnische Abteilung (Alexander Lippisch) sowie die Segelflugschulen auf der Wasserkuppe in der Rhön und in Rossitten an der Kurischen Nehrung gehörten. Die Aufgabe der Meteorologischen Abteilung war klar umrissen. Sie sollte den Segelflug von der Eintönigkeit des Fluges im Hangaufwind befreien und die Möglichkeit der Ausnutzung thermischer Vertikalbewegungen der Luft erschließen. Wohl war es möglich, im Flug von Berghang zu Berghang Strecken von etwa 100 Kilometern zu fliegen, aber die Flughöhe von rund 350 m über Starthöhe, die bereits 1922 an der Wasserkuppe erreicht worden war, konnte bis zum Jahre 1928 nicht überboten werden. Mit der Erschließung des thermischen Aufwinds, der auch das motorlose Fliegen abseits von Bergen über ebener Landschaft möglich machte, begann eine neue Epoche der Segelflugentwicklung. Hierbei hat sich Otto Fuchs große Verdienste erworben. Im Sommer 1925 gelang es ihm, bei abgestelltem Motor mit Hilfe thermischer Aufwinde über ebenen Sand- und Heideflächen zu schweben, ohne an Höhe zu verlieren. Einstweilen fehlten jedoch noch klare Vorstellungen und systematische Messungen über die Struktur thermischer Aufwinde, über die Art ihrer Bildung und Auflösung und vor allem über die Größe ihrer Vertikalgeschwindigkeiten. Zwei wichtige Feststellungen begannen das Problem zu klären: Die Beobachtung, daß sich unter gewissen, definierbaren Bedingungen Kumuluswolken periodisch in Intervallen von 25 bis 30 Minuten bildeten und auflösten und daß sich dieses periodische Entstehen und Vergehen der Wolken an der geographisch gleichen Stelle immer wieder abspielte. Daraus konnte allgemein geschlossen werden, daß regelrechte thermische Aufwindströme auftreten und eine gewisse Zeit am selben Ort vorherrschen. Im Laufe der Zeit nahmen Flughöhen und -entfernungen rasch zu und lieferten durch systematische Erforschung der thermischen Austauschströme der Atmosphäre eine Fülle neuer meteorologischer Erkenntnisse. So weiß man beispielsweise über die Vorgänge in Gewitterwolken erst Bescheid, seit Segelflieger ihre Maschinen in den Sog kilometerhoher Wolkentürme hineinsteuerten und dabei ein ungeahntes Inferno von Turbulenz und Hagelschlag erlebten,

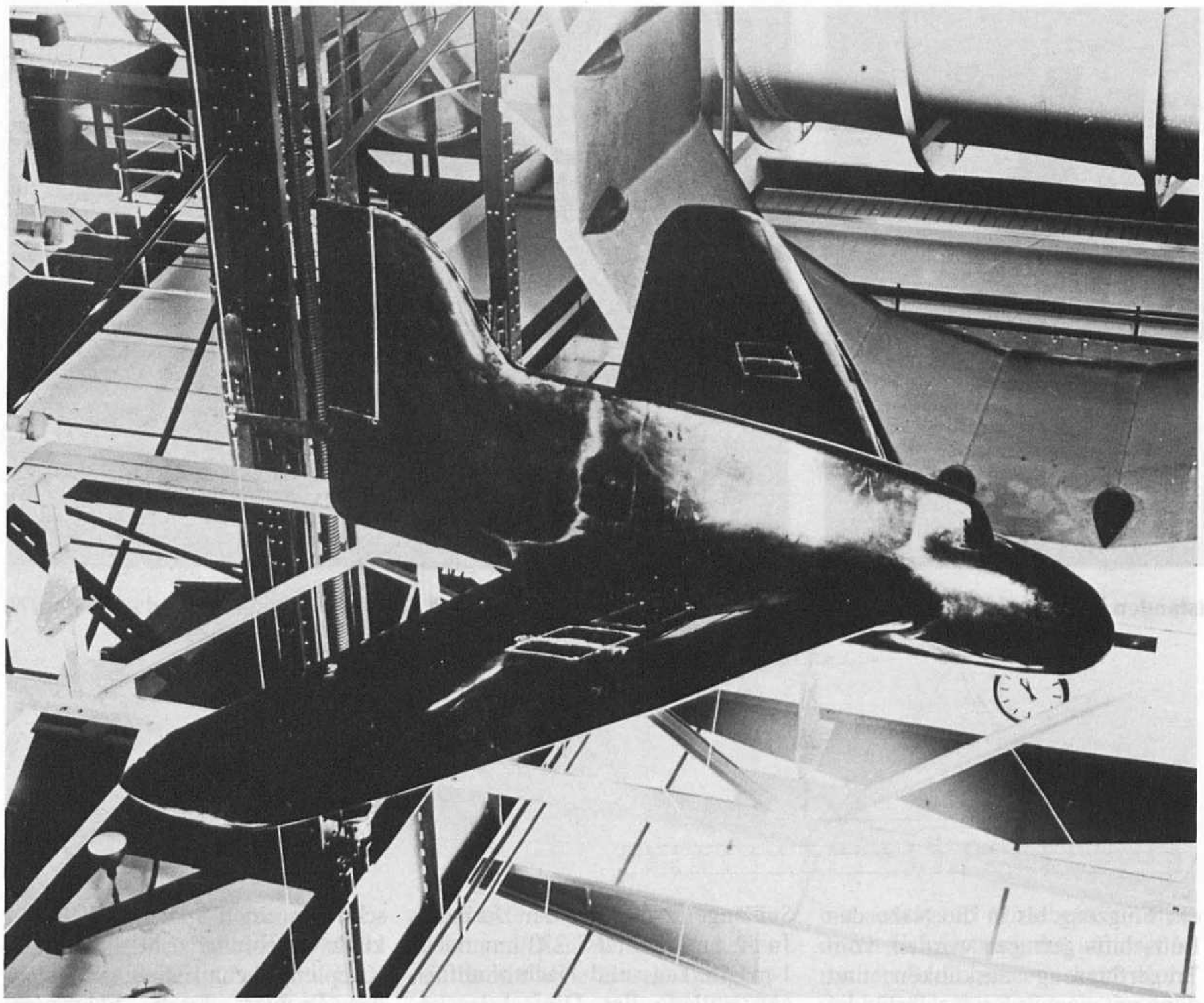


Die meisten Flugschleppverfahren entstanden in Deutschland

bis sie durch vorher nicht für möglich gehaltene Aufwindströme in Höhen um 8000 m und mehr wieder aus der Wolke hinausgeblasen wurden.

Flugtechnisch brachte der thermische Segelflug die Entwicklung des Schleppflugs. Auch hierzu gab Otto Fuchs wichtige Anregungen. Als Schuljunge verwirklichte er bereits vor dem Ersten Weltkrieg mit Flugmodellen Schleppflüge. Dazu seine Erinnerungen: »Mehr aus Experimentierlust und Spieltrieb als aus Überlegung band ich eines Tages ein altes, sehr primitives Gleitermodellchen mit einem Bindfaden an einen Stabeindecker mit Gummiantrieb, der 150 m bis 200 m weit flog und dabei bis auf 10 m Höhe stieg. Seinen Erstflug mit Anhänger absolvierte er glatt. Von dem Erfolg ermuntert, hängte ich an den ersten einen zweiten ebenso einfachen, an diesen einen dritten, wobei sich außer an den Flugleistungen nichts änderte. Mit drei Anhängern schaffte mein Schleppzug nur noch etwa 40 m und kam nicht über 2 m Höhe.« Damit war ihm klar geworden, daß Motorflugzeuge antriebslose Fluggeräte schleppen könnten. Im Ersten Weltkrieg hatten die Engländer eine andere Schleppart, den sogenannten Huckepack-Transport, ausprobiert, um angreifende deutsche Luftschiffe wirkungsvoller bekämpfen zu können. Da die Aktionsradien der britischen Jagdflugzeuge nicht ausreichten, sollte im Huckepack ein Flugzeug bis in die Nähe des Luftschiffs getragen werden, vom Trägerflugzeug ausklinken und dann mit eigener Kraft selbständig den Angriff fliegen, aber die Idee kam über das Versuchsflugstadium nicht hinaus. Ebenfalls in jener Zeit planten Amerikaner, flugzeugähnliche große Sprengstoffträger über große Entfernungen zu transportieren, damit sie dann die letzte Strecke treffsicher bis ins Ziel fliegen könnten, aber daraus wurde ebenfalls nichts. In den nächsten Jahren folgten in verschiedenen Ländern weitere Versuche, aber erst im Zweiten Weltkrieg entstanden dann in Deutschland militärisch genutzte Flugschleppverfahren. Bereits Anfang der 30er Jahre hatte Lippisch bei der DFS ein größeres, mehrsitziges und lastentragendes Segelflugzeug konstruiert, das von einem Motorflugzeug in größere Höhen geschleppt auf dem gleitenden Sinkflug als fliegendes Observatorium dienen sollte. 1936/37 baute Hans Jacobs das hölzerne, stoffbespannte Großsegelflugzeug DFS 230 (22 m Spannweite, 1280 kg Nutzlast), das ursprünglich als Posttransporter, von Verkehrsmaschinen geschleppt, nach dem Ausklinken Städte erreichen sollte, die nicht am Linienflugnetz lagen. Bei den Versuchsflügen wurden die anfänglichen Schleppseillängen von rund 100 m immer mehr verkürzt, um den Schleppverband auch blindflugfähig zu machen. Schließlich betrug die Seillänge zwischen der Junkers Ju 52 und der DFS 230 nur noch 1 m. In Tag- und Nachtblindflügen entlang der Dreieckstrecke Darmstadt – Hamburg – München – Darmstadt wurde das Verfahren auch in dichtesten Wolken erfolgreich erprobt. Nachts leuchteten zwei rote Lampen auf dem Höhenruder der Ju 52, und die DFS-Piloten mußten ununterbrochen darauf achten, daß der Seilwinkel nicht zu groß wurde. International »bekannt« wurden die DFS-230-Transporter schließlich, als am 10. 5. 1940 frühmorgens über 40 von ihnen mit besonders erprobten Soldaten von Kölner Flugplätzen starteten und im Schlepp von Ju-52-Flugzeugen nach einer knappen Stunde in unmittelbarer Nähe von belgischen und niederländischen Festungen und Brücken landeten und damit nach monatelanger Ruhe eine neue Kampfphase im Zweiten Weltkrieg begannen.

Um Lastensegler auch bei schlechtem Wetter sicher schleppen zu können, wurde gemeinsam mit dem DFS-Institut für Flugausrüstung eine neuartige starre Schleppvorrichtung entwickelt. Dabei entstand der Gedanke, Flugzeuge in der Luft an- und abzukoppeln. Felix Kracht entwarf für das vorausfliegende Flugzeug einen trichterförmigen Ansatz zum automatischen Einklinken. Das sich annähernde Flugzeug flog nahe an das Rumpfende des Schleppflugzeugs heran und schnellte einen Sporn in die Einklinkvorrichtung. Mit solcher Kupplungstechnik ließ sich auch das Problem lösen, Flugzeuge während des Fliegens aufzutanken. Mehrere Schleppverfahren wurden erprobt, darunter auch Mistel- oder Huckepack-Schlepp, das als eines der wenigen aktuell geblieben ist beim Transport des Raumfahrzeugs Space Shuttle auf dem Rücken einer Boeing 747 zum jeweiligen Startplatz. Man konnte seinerzeit nicht nur Flugzeuge schleppen, sondern zum Beispiel auch 24 m lange Brückenstege mit anmontierten Bootsschwimmern oder gepanzerte Treibstofftanks, wobei das Schlepprohr gleichzeitig die Kraftstoffzuleitung war, um den schleppenden Flugzeugen einen größeren Aktionsradius zu bieten. Erwähnt sei schließlich noch der »Wolga-Start«. Angesichts des vom Segelflug schon bekannten Hochschleppens mit Hilfe von Autos wurden in den letzten Monaten des Zweiten Weltkriegs noch Versuche unternommen, auch schwere Transportflugzeuge durch Landfahrzeuge in die Luft zu bringen. Wegen der erforderlichen Startgeschwindigkeit sollte eine Seilrollenumlenkung die Geschwindigkeit vervierfachen. Fuhr das Schleppfahrzeug beispielsweise 50 km/h, so wurden am Schlepphaken 200 km/h erreicht. Karl Schieferstein gehörte zu den DFS-Versuchspiloten, die den Wolga-Start erprobten. Er erin-



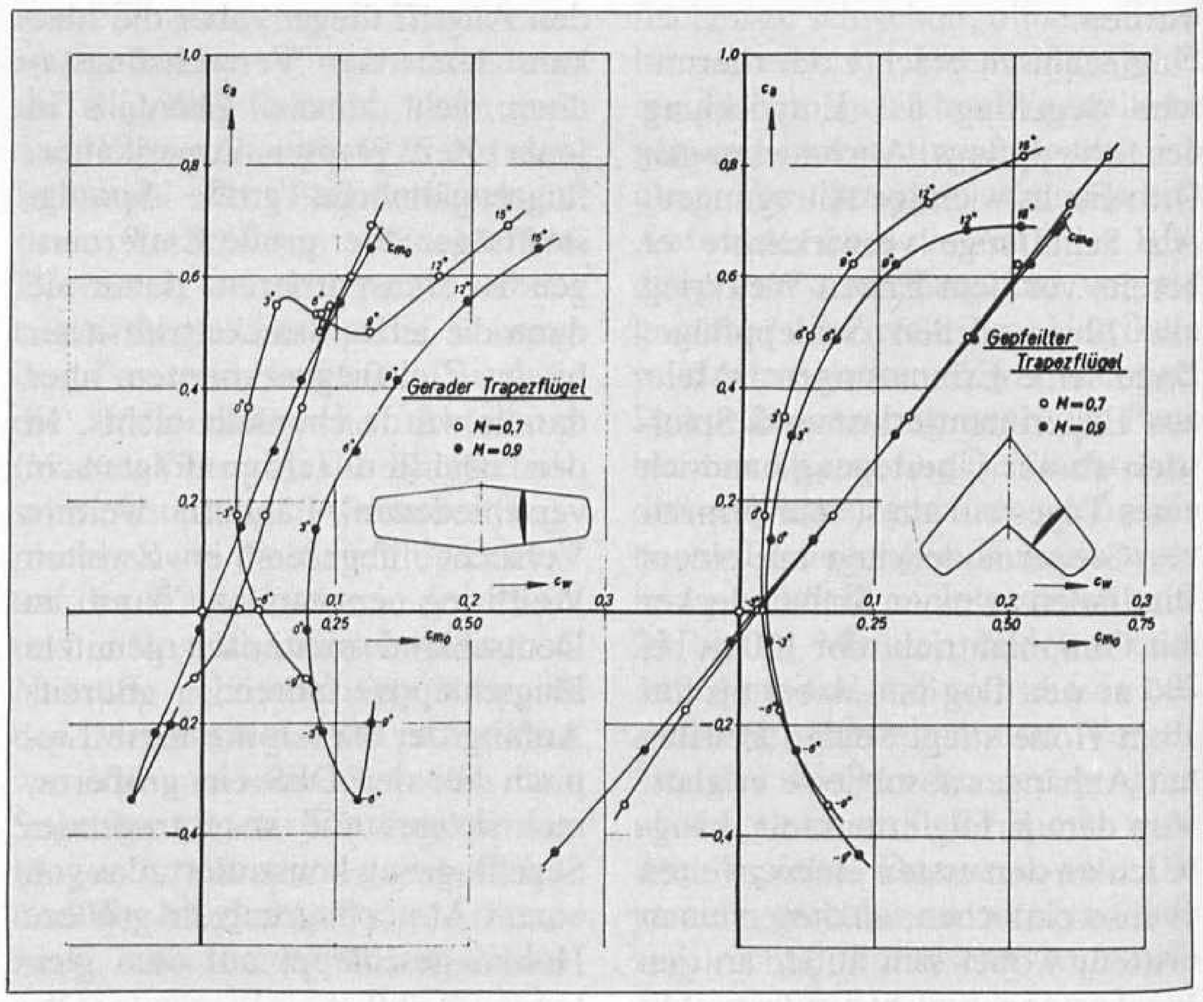
Windkanalmodell der Messerschmitt Me 163, des ersten Flugzeugs, das schneller als 1000 km/h flog

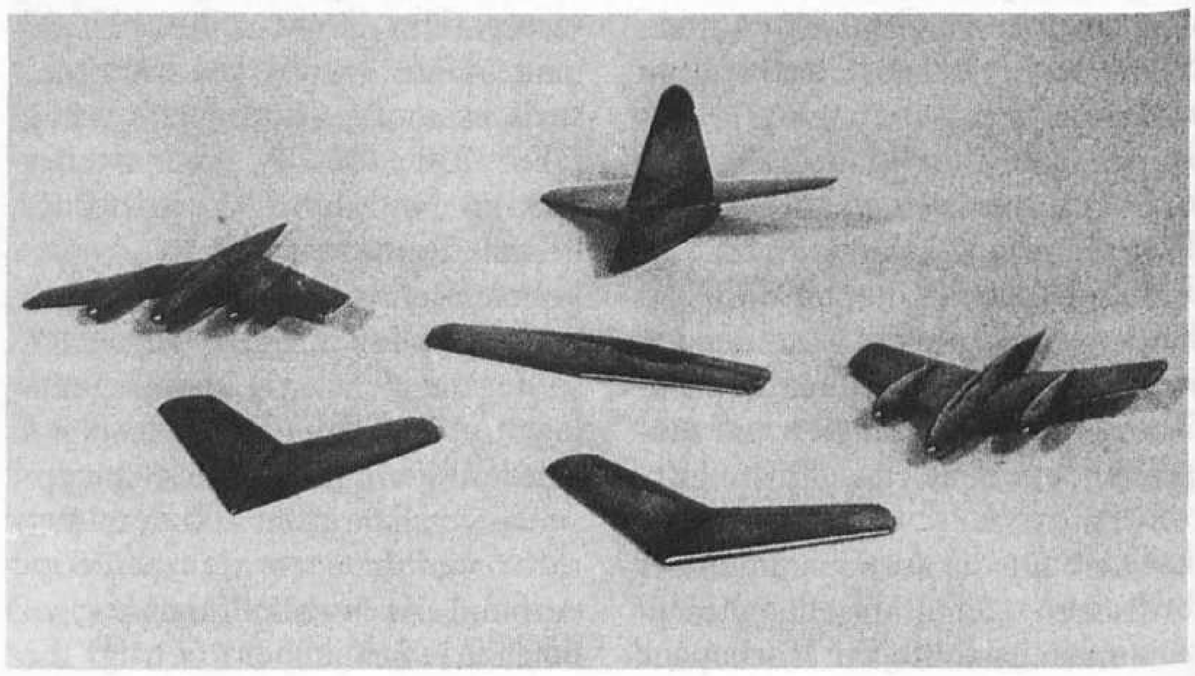
Vergleich der Polaren eines geraden und eines pfeilförmigen Flügels im hohen Unterschallbereich

Unten:
Windkanalmodelle von Flügeln, darunter auch Pfeilflügeln

nert sich noch gut, daß Gleiskettenfahrzeuge zu langsam waren, während Elektro- und Dampflokomotiven auf der Bahnstrecke Berchtesgaden–Freilassing beladene DFS-230-Segelflugzeuge auf Flughöhen von 200 m bis 300 m bringen konnten. Beim Schleppvorgang standen zwei Lokomotiven jeweils in entgegengesetzter Fahrtrichtung eng aneinander, dazwischen die Umlenkrolle mit den Seilen, an denen der Lastensegler hing. Beide Lokomotiven fuhren mit großer Beschleunigung an, wobei wegen der Seillängen die Fahrtstrecke nur je 200 m lang war. Der Name »Wolga« stand für Überlegungen, entlang fast endlos gerader Eisenbahnstrecken in der Sowjetunion längere Überland-Schleppflüge zu unternehmen.

Bei der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug wurden auch neuartige Flugzeugformen untersucht. So gab es schon Jahre vorher von Strahljägern maßstabgetreue Modelle und dann Segelflugzeuge, um im motorlosen Gleitflug die Flugeigenschaften prüfen zu können. Diese von Alexander Lippisch erstmals angewandte Entwicklungsmethode führte unter anderem zur Konstruktion des ersten Serienflugzeugs mit Raketenantrieb, der Me 163, mit der Heini Dittmar am 2. 10. 1941 im Horizontalflug als erster schneller als 1000 km/h flog. Zwei weitere Entwicklungen des DFS-Instituts für Flugtechnik seien noch erwähnt: das Überschall-Forschungsflugzeug DFS 246 und der Höhenaufklärer DFS 228. Die DFS 246 war mit zwei Raketen von insgesamt 4000 kp Schub ausgerüstet und sollte zunächst mit dem von Fritz Stamer entwickelten Huckepack-Schlepp auf größere Höhen gebracht und dann im Freiflug mit Hilfe der Raketen auf Überschallgeschwindigkeit gebracht und dann im Freiflug beschleunigt werden. Das Versuchsflugzeug wurde 1945 in die UdSSR gebracht. Der Höhenaufklärer DFS 228 war ebenfalls für Überschallgeschwindigkeit projektiert und mit einer 2000-kp-Rakete ausgerüstet. Die Maschine sollte im Huckepack-Schlepp auf eine Ausgangshöhe von rund 12 000 m gebracht werden und dann mit Raketenantrieb 21 000 m erreichen. Anschließend sollte das Flugzeug motorlos eine längere Strecke zurücklegen. War im Gleitflug die durch Jäger gefährdete Flughöhe von etwa 12 000 m erreicht, konnte das Triebwerk erneut gestartet werden. Da sich das Fluggewicht durch Kraftstoffverbrauch inzwischen verringert hatte, konnte die Gipfelhöhe nun von Mal zu Mal gesteigert werden. Auf diese Weise wäre es möglich gewesen, un-





gestört eine Flugstrecke von etwa 900 km zurückzulegen. In der Aufgabenstellung war die DFS 228 ein direkter Vorläufer des amerikanischen Fernaufklärers U 2. Bis zum Kriegsende 1945 konnten lediglich zwei Prototypen fertiggestellt und erste Versuchsflüge unternommen werden.

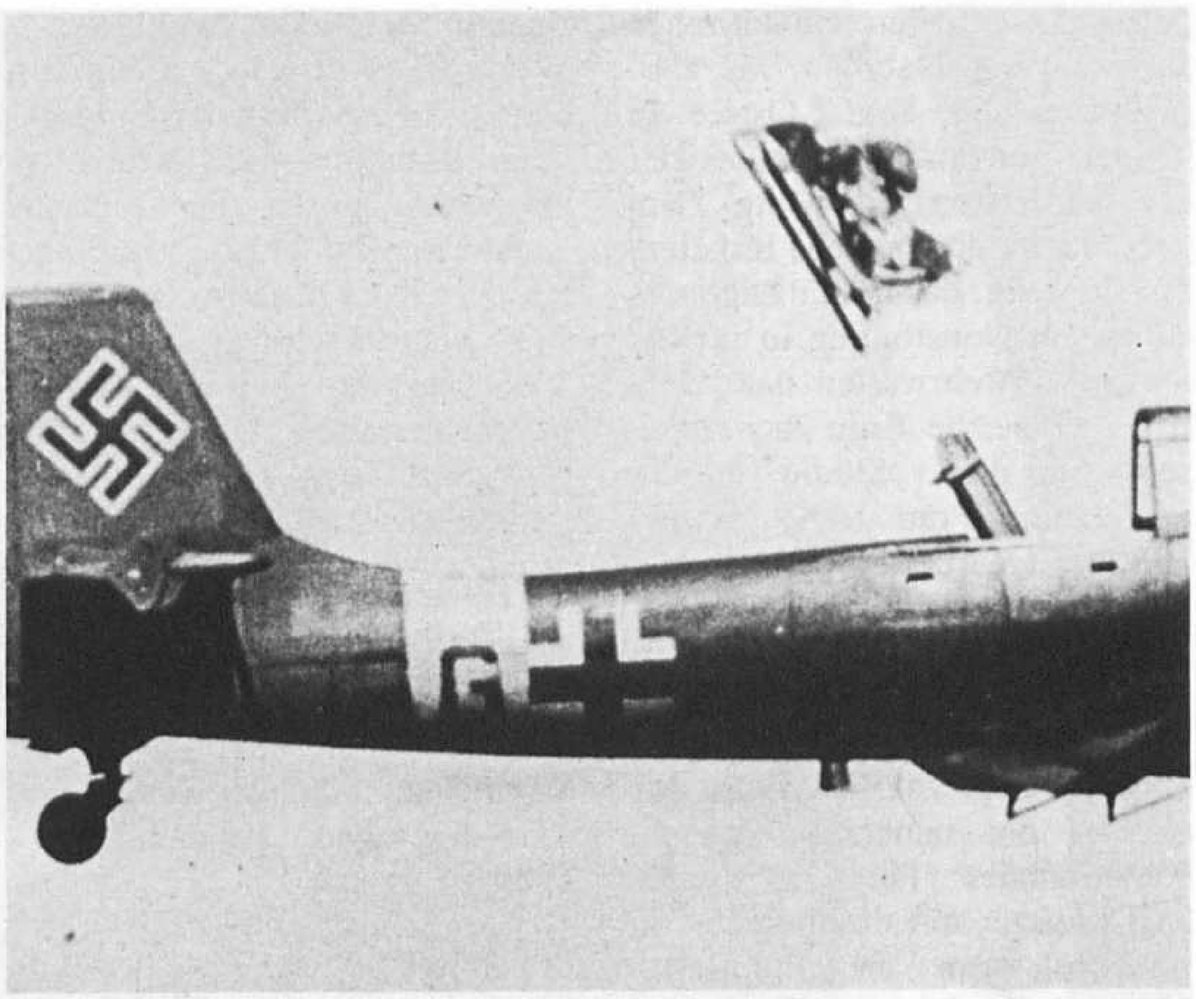
Zu den Höhepunkten der deutschen Luftfahrtforschung gehörte die Entwicklung des Pfeilflügels im damaligen Institut für Hochgeschwindigkeitsfragen der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Die erste Erwähnung findet sich in einem Vortrag mit dem Thema »Aerodynamischer Auftrieb bei Überschallgeschwindigkeit«, den der Wissenschaftler Adolf Busemann bereits 1935 auf dem internationalen Volta-Kongreß in Rom gehalten hat.

Damals schienen so hohe Geschwindigkeiten unmöglich zu sein, denn es gab ja auch noch gar keine Strahltriebwerke. Nach Kriegsende kamen mit den Besatzungstruppen amerikanische Forscher im Sommer 1945 auch nach Braunschweig, wo 1936 die Deutsche Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL) gegründet und durch landwirtschaftliche Gebäudeformen sehr gut getarnt worden war. Dabei entdeckten die Amerikaner Pfeilflügel-Windkanalmodelle, und der von der Technischen Hochschule Aachen im Jahre 1930 in die USA übersiedelte Professor Theodore von Kármán fragte seinen in Deutschland gebliebenen Kollegen Busemann, wie und wann er denn auf diese Flügelform gekommen sei. Busemann antwortete mit der Frage, ob sich Kármán denn nicht mehr an den Volta-Kongreß erinnere, denn er habe sich beim Festbankett ja selbst am Skizzieren eines Pfeilflügelflugzeugs auf der Speisekarte beteiligt. Die Amerikaner erkannten die flugtechnisch revolutionäre Bedeutung des die Luft »durchbohrenden« Pfeileffekts und informierten unverzüglich ihre großen Flugzeughersteller; bereits das schon im Entwurfsstadium befindliche Boeing-Projekt B 47 erhielt gepfeilte Flügel.

Es war leider schon immer so und nicht nur in Deutschland, daß es an Forschungsgeldern nicht mangelte, wenn es um militärische Interessen ging. Aber in vielen Fällen – und das ist ein kleiner Trost – profitierten anschließend glücklicherweise auch Nichtmilitärs davon. Während des Ersten Weltkriegs waren deutsche Piloten die ersten, die sich mit Fallschirmen retten konnten. Im Zweiten Weltkrieg entstand in Deutschland der Schleudersitz. Professor Siegfried Ruff, langjähriger Leiter des Instituts für Flugmedizin der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) bzw. der jetzigen Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) war maßgeblich daran beteiligt: »Bei den Rettungsabsprüngen aus Flugzeugen verhinderte die zunehmende Fluggeschwindigkeit immer häufiger eine verletzungsfreie Rettung des Abspringenden, da der Staudruck ihn gegen das Leitwerk schleudern konnte. Im Jahre 1938 wurden die ersten Flugzeuge des Sturzbombers Ju 88 eingeflogen, bei dem die Ausstiegmöglichkeit zum Absprung sehr ungünstig war. Bei einer Besprechung der Rettungsmöglichkeiten meinte ein Teilnehmer: »Man müßte den Flugzeugführer herausschießen können!« Der Vorschlag wurde aufgegriffen und dem Institut die Frage gestellt, ob die erforderliche Abschußbeschleunigung überhaupt von Menschen ertragen werden könne. Eine einfache Versuchseinrichtung mit einem an langen Drahtseilen so aufgehängten Sitz, daß die beim Abbremsen des »Pendels« in der Null-Lage auftretenden Kräfte in das Gesäß eingeleitet wurden, ermöglichte es, die gestellte Frage in wenigen Tagen positiv zu beantworten. Die Firma Junkers baute daraufhin den ersten Schleuder- oder Katapultsitz der Welt, so daß nur etwa 14 Tage nach der Idee bereits die ersten Erprobungsflüge beginnen konnten. Verschiedene Flugzeugtypen wurden schließlich noch vor Kriegsende serienmäßig mit diesem Rettungssystem ausgerüstet.

Zu weiteren flugtechnischen Ergebnissen aus den ersten Jahrzehnten der deutschen Luftfahrtforschung zählen beispielsweise Flugzeugenteisungsanlagen, Druckkabinen mit Atemversorgung für Flughöhen bis 17 000 m, verstellbare Propeller, serienmäßige Einspritzmotoren, bremsbare Flugzeugräder (mit Reifen aus deutschen Rohstoffen), durchsichtige Plexiglasmodelle zur Strömungsbeobachtung bei startenden und landenden Wasserflugzeugen, neuartige Werkstoffe auf Aluminium- und Magnesiumbasis sowie erste Verbundwerkstoffe aus Kunststoff.

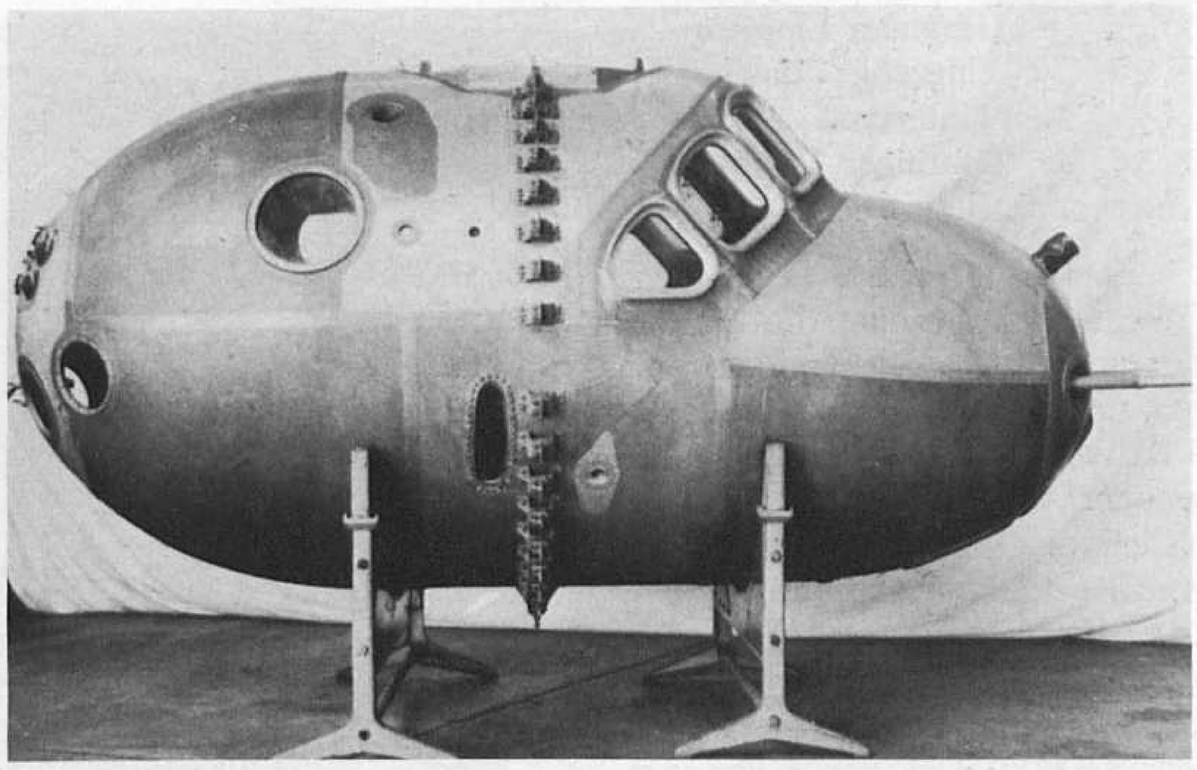
Zu den herausragenden Forschern gehörte Eugen Sänger, der 1935 den Auftrag erhielt, in Trauen in der Lüneburger Heide, Möglichkeiten neuartiger Antriebssysteme zu untersuchen; übrigens völlig

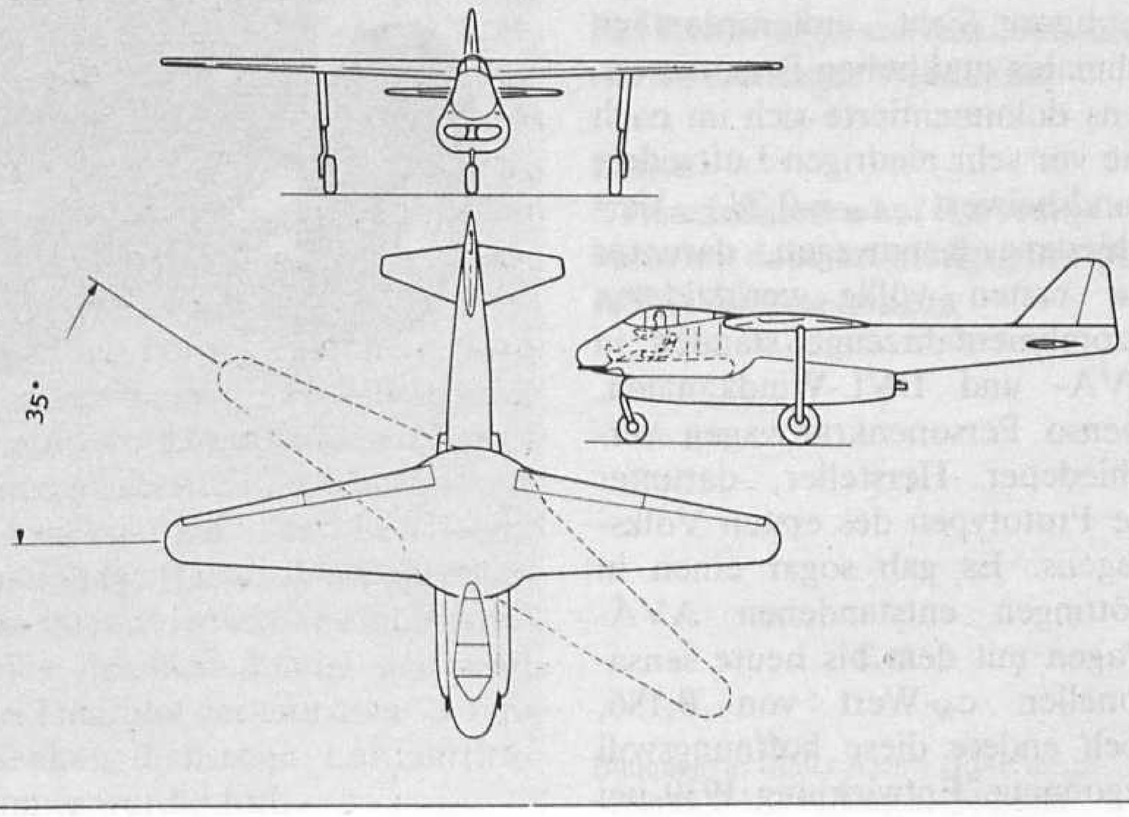


Herauskatapultierter Schleudersitz im Zweiten Weltkrieg

Druckkabine mit Atemversorgungsanlage für das Henschel-Flugzeug Hs 128 für Flughöhen bis 17 000 m

Unten:
Im Zweiten Weltkrieg entstand auch das Projekt P 202 mit drehbarem Flügel



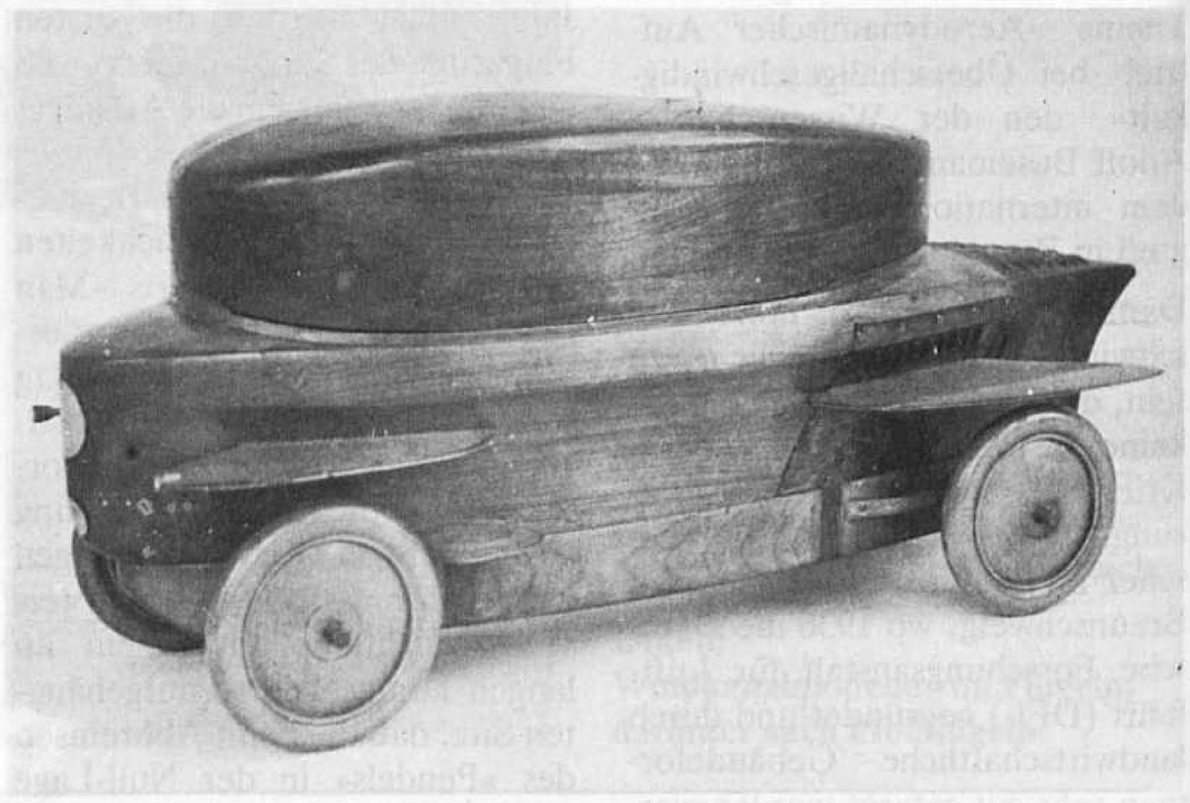


getrennt von den militärischen Raketenversuchsstellen, wie z. B. in Peenemünde an der Ostsee. In Trauen entstand auch eines der spektakulärsten Konzepte Sängers, das halbballistische Raketenfernflugzeug, das in der Lage sein sollte, im Nonstopflug in für damalige Abwehrwaffen unerreichbarer Höhe die Erde zu umkreisen. Auf dieser Studie, an der auch seine Frau Irene Sänger-Bredt mitgearbeitet hat, beruhen das amerikanische Raketenflugzeug X-15 und alle weiteren Entwicklungsarbeiten für wiederverwendbare Weltraumtransporter. Richard Vogt von Blohm & Voß entwarf ein seinerzeit ebenfalls sensationelles Flugzeug, einen Jagdeinsitzer mit drehbarem Trapezflügel, um die Pfeilflügel-Nachteile im Langsamflug zu beseitigen. Windkanaluntersuchungen bestätigten die Möglichkeit, aber das Projekt P 202 blieb ein Projekt, das hier nur erwähnt sei, weil das amerikanische NASA-Experimentalflugzeug AD-1 der Firma Ames Industrial einen solchen drehbaren Flügel hat. Abgesehen davon, daß geheimnisvolle UFOS schon im vorigen Jahrhundert gesichtet worden sind, gab es in Deutschland im Zweiten Weltkrieg von Alexander Lippisch ein Kreisflügel-Flugzeug, das einer »fliegenden Untertasse« etwas ähnelte, bei Göttinger Windkanalversuchen aber recht erfolglos blieb.

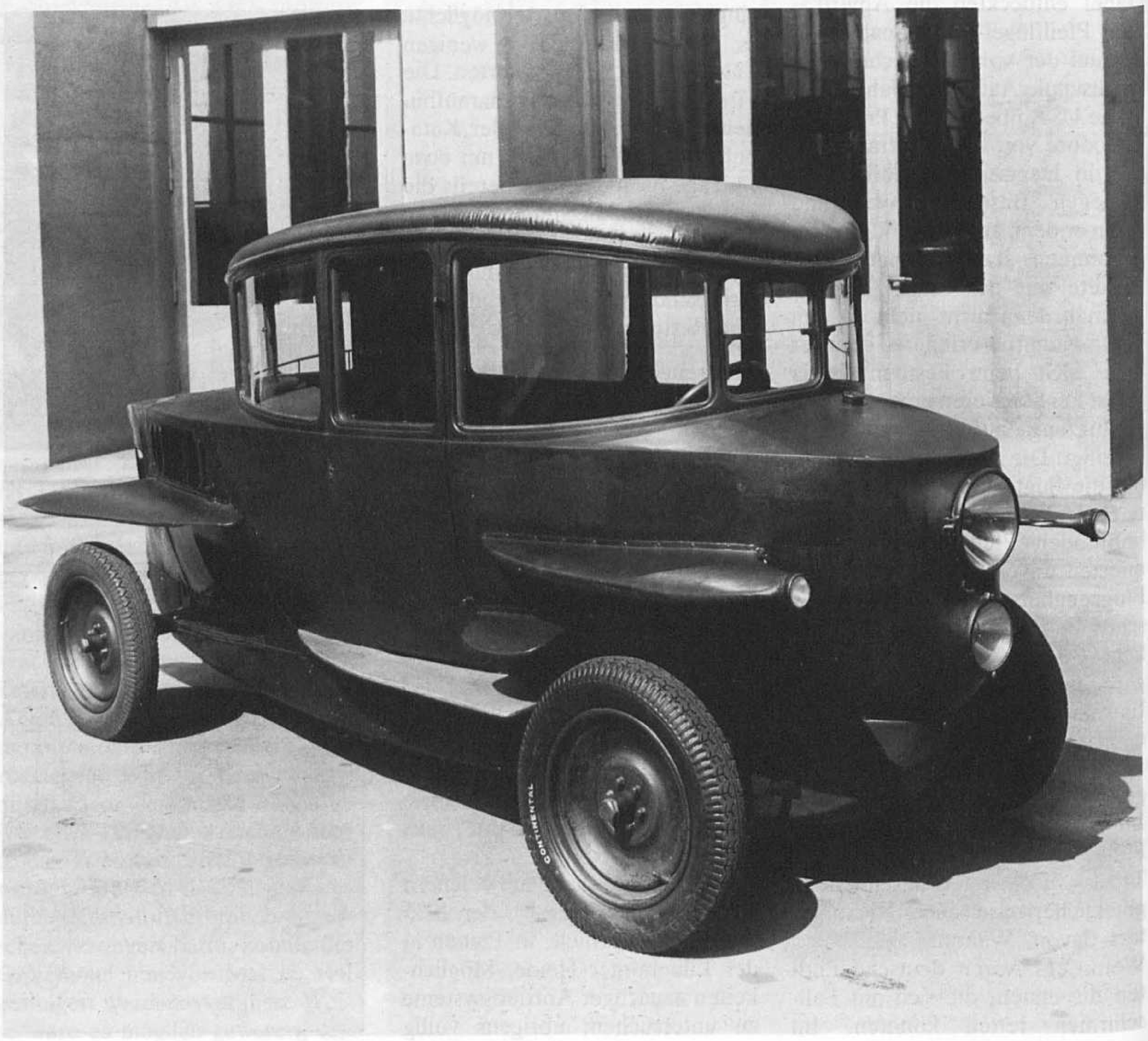
Wie schon erwähnt, wurden die ursprünglich für die Flugforschung gebauten Windkanäle bereits in den ersten Jahrzehnten auch für andere Aufgaben genutzt, so beispielsweise für die Formgebung von Kraftfahrzeugen. Anfang der 20er Jahre baute der Flugzeugkonstrukteur Edmund Rumpler seinen »Tropfenwagen«, der ebenfalls im Deutschen Museum der Nachwelt erhalten blieb. Die aerodynamische Güte dieses aus heutiger Sicht außerordentlich schmalen und hohen Personenwagens dokumentierte sich im nach wie vor sehr niedrigen Luftwiderstandsbeiwert $c_W = 0{,}28$. Verschiedene Rennwagen, darunter die ersten völlig verkleideten Stromlinienfahrzeuge standen in AVA- und DVL-Windkanälen, ebenso Personenkraftwagen verschiedener Hersteller, darunter die Prototypen des ersten Volkswagens. Es gab sogar einen in Göttingen entstandenen AVA-Wagen mit dem bis heute sensationellen c_W-Wert von 0,186, doch endete diese hoffnungsvoll begonnene Entwicklung 1939 bei Beginn des Zweiten Weltkriegs.

Wenig bekannt wurde schließlich auch die Förderung der Entwicklung programmgesteuerter Rechengeräte durch die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL). Konrad Zuse hatte von 1935 bis 1939 privat die beiden Versuchsgeräte Z 1 und Z 2 für programmgesteuerte Rechenanlagen gebaut. Das Gerät Z 1 war rein mechanisch, das Gerät Z 2 arbeitete mit elektromagnetischen Relais und hatte einen mechanischen Speicher. Beide Geräte waren lochstreifengesteuert, hatten binäres Zahlensystem, das Gerät Z 1 auch gleitendes Komma. Während das Reichspatentamt Zuses Rechner aus »Mangel an Erfindungshöhe« nicht für patentwürdig hielt und hohe Beamte des Reichsluftfahrtministeriums damit ebenfalls nichts anzufangen wußten, erkannte Professor Alfred Teichmann vom DVL-Institut für Festigkeit in Berlin die zukünftige Bedeutung solcher Schnellrechner, beispielsweise zur Bestimmung der kritischen Flatterfrequenzen von Flugkörpern. Im DVL-Auftrag baute Zuse 1941 die Anlage Z 3 in elektromechanischer Technik mit 2000 Relais und 20 Schrittschaltern. Dieser erste arbeitsfähige Computer der Welt wurde 1944 bei einem Luftangriff zerstört, 1962 dann genau nachgebaut und im Deutschen Museum aufgestellt.

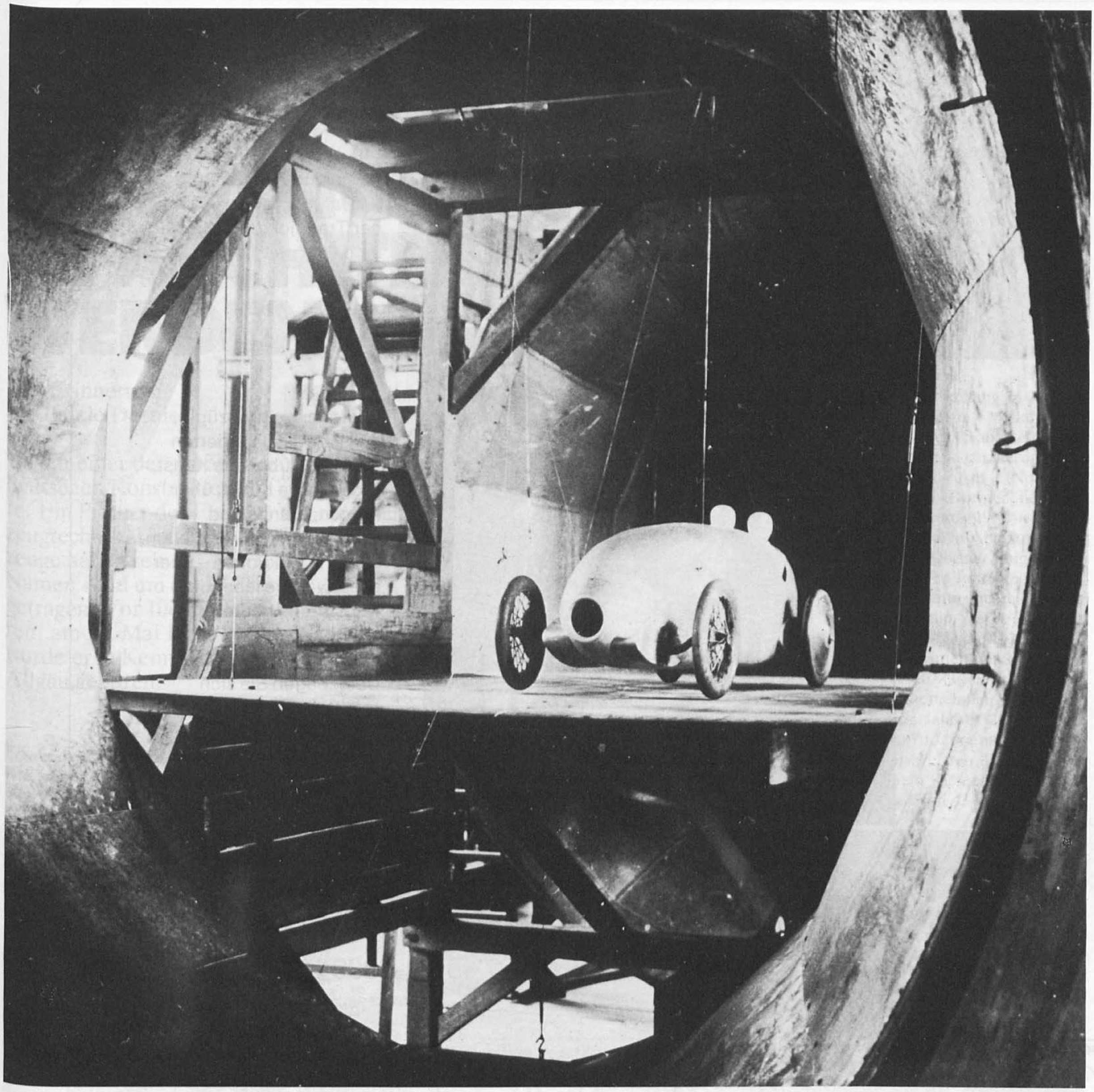
Deutschlands Luftfahrtforschung lag bis Ende des Zweiten Weltkriegs an führender Stelle und sank dann bis zur Bedeutungslosigkeit ab. Tausende von Wissenschaftlern, Flugzeug- und Raketeningenieuren wanderten nach 1945 freiwillig oder unfreiwillig ins

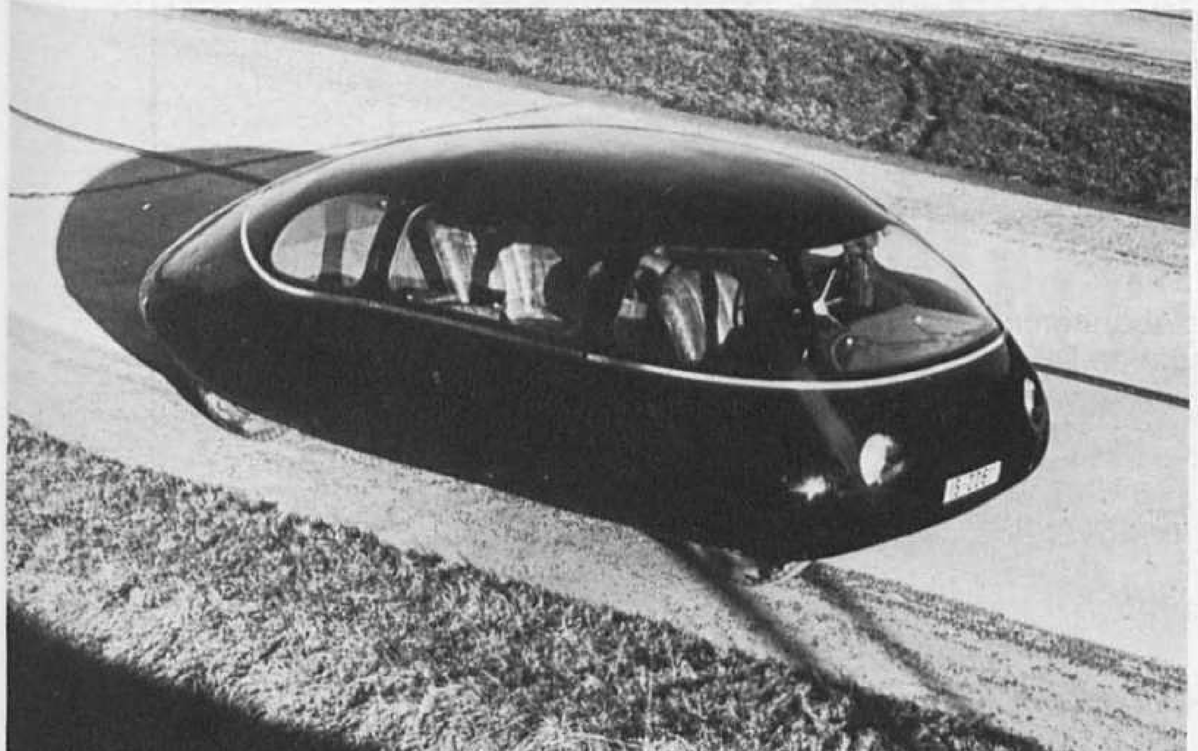


Windkanalmodell des Rumpler-»Tropfenwagens« aus dem Jahre 1921



In Originalgröße steht der »Tropfenwagen« im Deutschen Museum





Ausland ab. Die meisten Forschungsstätten wurden demontiert oder waren bereits durch Bomben und Granaten zerstört. Alle Patente und wissenschaftlichen Berichte wurden beschlagnahmt. Alliierte Verbote untersagten jahrelang jede Luftfahrtinitiative. Von den verschiedenen Forschungseinrichtungen ist nach einigen Fusionen die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) übriggeblieben. Sie hat inzwischen internationales Ansehen erlangt und setzt die Tradition der nun über 75 Jahre alten deutschen Luftfahrtforschung würdig fort.

Ein Rennwagen aus den 20er Jahren im Göttinger Windkanal

Links:
Versuchsfahrten auf der Autobahn mit dem strömungsgünstigen AVA-Personenwagen

Bildquellen: Bilder Archiv Holtz, ausgenommen Bild 20: Deutsches Museum

Exklusiv wie ihre Leser: die Kunst

Name und Programm – Erfahrung aus gewachsener Tradition (DIE KUNST erscheint seit 1885).

die Kunst

informiert in großzügig, meist farbig illustrierten Beiträgen über alte Kunst, progressive Kunst, über Namen, Trends und Schwerpunkte , Ausstellungen und Auktionen – über alles, was die lebendige Kunstszene heute ausmacht.

Überzeugen Sie sich selbst: Verlangen Sie ein Probeheft! Auf Wunsch senden wir Ihnen auch gern das Verzeichnis des gesamten Verlagsprogramms.

Karl Thiemig AG · Postfach 90 07 49 · D-8000 München 90

Service-Coupon

An Karl Thiemig AG · Postfach 90 07 49 · D-8000 München

Bitte schicken Sie mir

- ☐ ein Exemplar DIE KUNST als kostenfreies Muster
- ☐ ein Exemplar der neuesten Ausgabe und dann als Abonnement zum Vorzugspreis von DM 120,–/1000,– ÖS (Einzelheft DM 12,50/100,– ÖS) die weiteren Ausgaben DIE KUNST, zunächst für ein Jahr!
- ☐ Ihren neuesten Verlags-Katalog

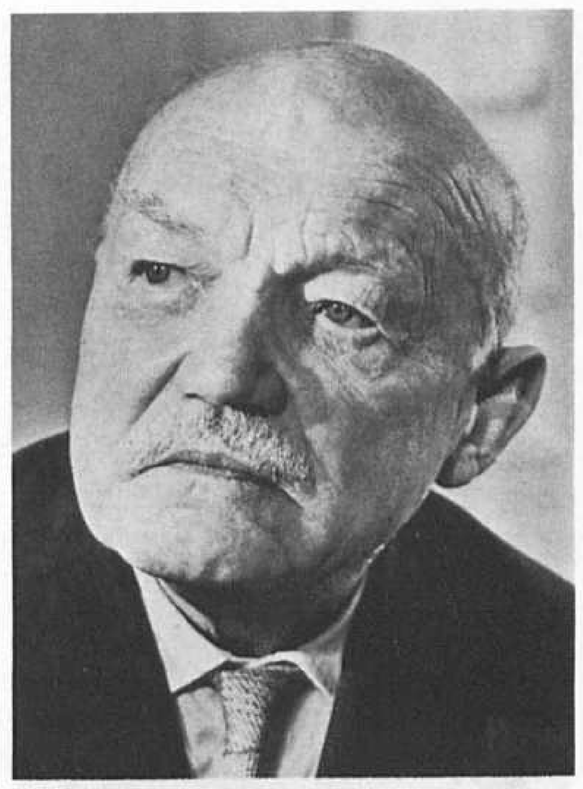
Name

Anschrift PLZ, Ort

Datum Unterschrift

Gerhard W. Patt

EIGENTLICH WOLLTE ER ARCHITEKT WERDEN . . .



Prof. Dr. Ing. E. h. Claude Dornier, 14. 5. 1884 – 5. 12. 1969

Zur Erinnerung
an Claude Dornier

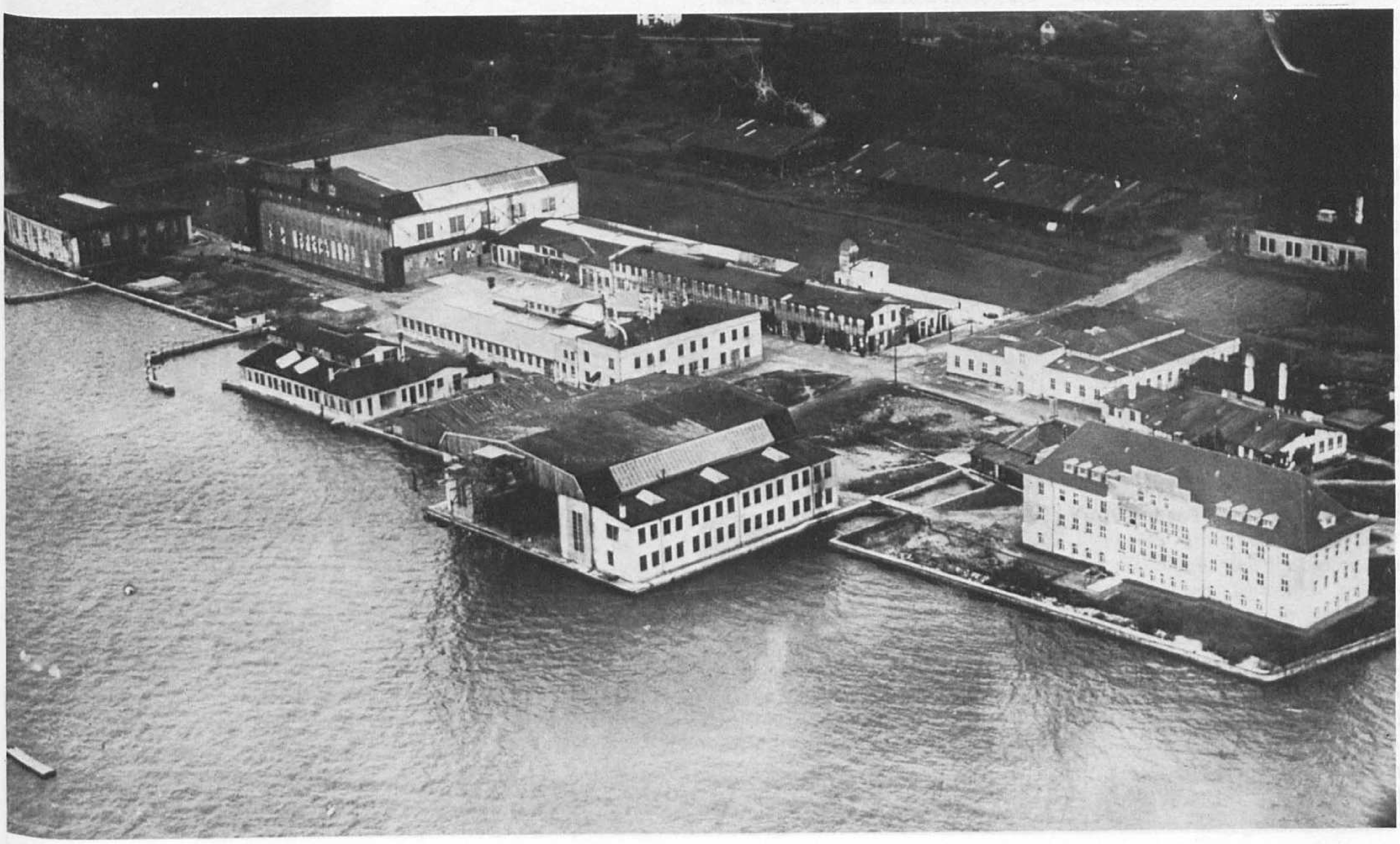
Er war einer der großen deutschen Konstrukteure. Ein Pionier der Flugzeugtechnik. Und Flugzeuge haben seinen Namen rund um die Welt getragen. Vor 100 Jahren, am 14. Mai 1884, wurde er in Kempten im Allgäu geboren.

Friedrichshafen-Manzell, 1923 bis Kriegsende Hauptsitz der Dornier-Werke GmbH

Das Lebenswerk von Claude Dornier begann eigentlich bereits im Jahr 1908. Damals zeichnete der junge Dipl.-Ing. der Technischen Hochschule München seinen ersten Flugzeugentwurf – Gitterrumpf, Tandemflächen, 4-PS-Motor. Professor Kutta antwortete ihm auf seine Anfrage mit vielen Skizzen, Berechnungen und dem aufmunternden Wort, trotz alledem weiterhin über Aeroplane nachzudenken. Aber zunächst mußte Dornier für seine Eltern und Geschwister – er war der älteste Sohn – Geld für den Lebensunterhalt verdienen. Als Anfänger-Konstrukteur arbeitete er in der Maschinenfabrik Nagel/Karlsruhe, verbesserte sich bei einer kleinen Brücken- und Eisenhochbaufirma in Illingen. Im Eisenwerk Kaiserslautern arbeitete er »am Brett«, konstruierte und fertigte statische Berechnungen für Brücken. Ein früheres Bewerbungsschreiben an Graf Zeppelin hatte er längst vergessen . . .

1910 überraschte ihn ein Brief aus Friedrichshafen, von Zeppelin: »Sehr geehrter Herr Diplomingenieur! Sie haben sich vor längerer Zeit um eine Anstellung beworben. Wir mußten Ihnen damals mitteilen, daß wir eine andere Wahl getroffen haben.
Heute finden wir unter einer Anzahl früherer Bewerbungen auch Ihr damaliges Schreiben und fragen hiermit an, ob Sie noch Interesse daran hätten . . .« Er hatte!

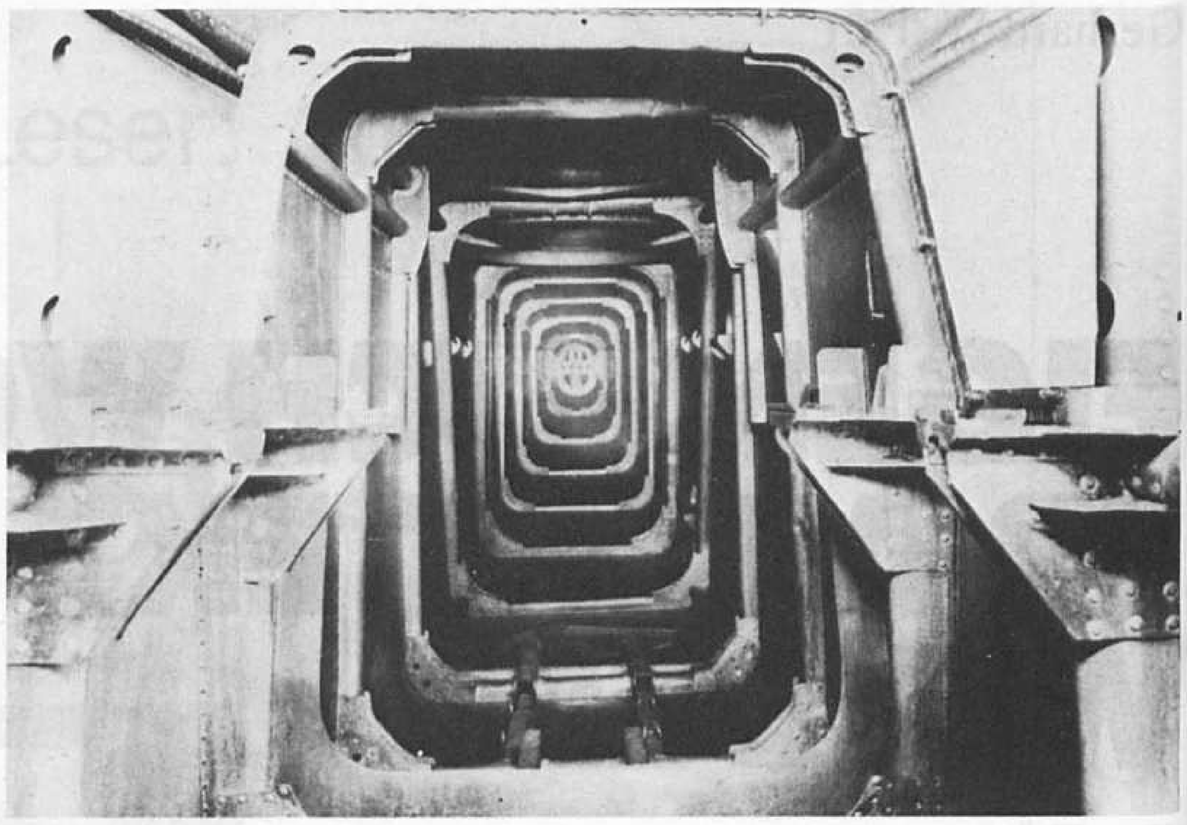
Als er seine Stellung in Kaiserslautern kündigte, meinte sein Chef: »Luftschiffbau Zeppelin – da können Sie ja geradesogut zum Zirkus gehen!« Am 2. November 1910 begann Dornier bei Graf Zeppelin. Schon 1913 wird ihm eine selbständige Abteilung übertragen. Der Dornier Flugzeugbau begann. Einige Jahre später wurde Dornier zum Geschäftsführer der Zeppelin-Werke Lindau GmbH ernannt, die 1922 in Dornier-Metallbauten GmbH umbenannt wurde. Die letzten Anteile dieses Unternehmens übernahm Dornier im Jahr 1932. Noch heute, knapp 70 Jahre nach dem Stapellauf des ersten Dornier-Flugbootes (sein Riesenflugboot Rs I, ein Gigant von 43 m Spannweite,



Dr. Eckener und Dipl. Ing. Claude Dornier

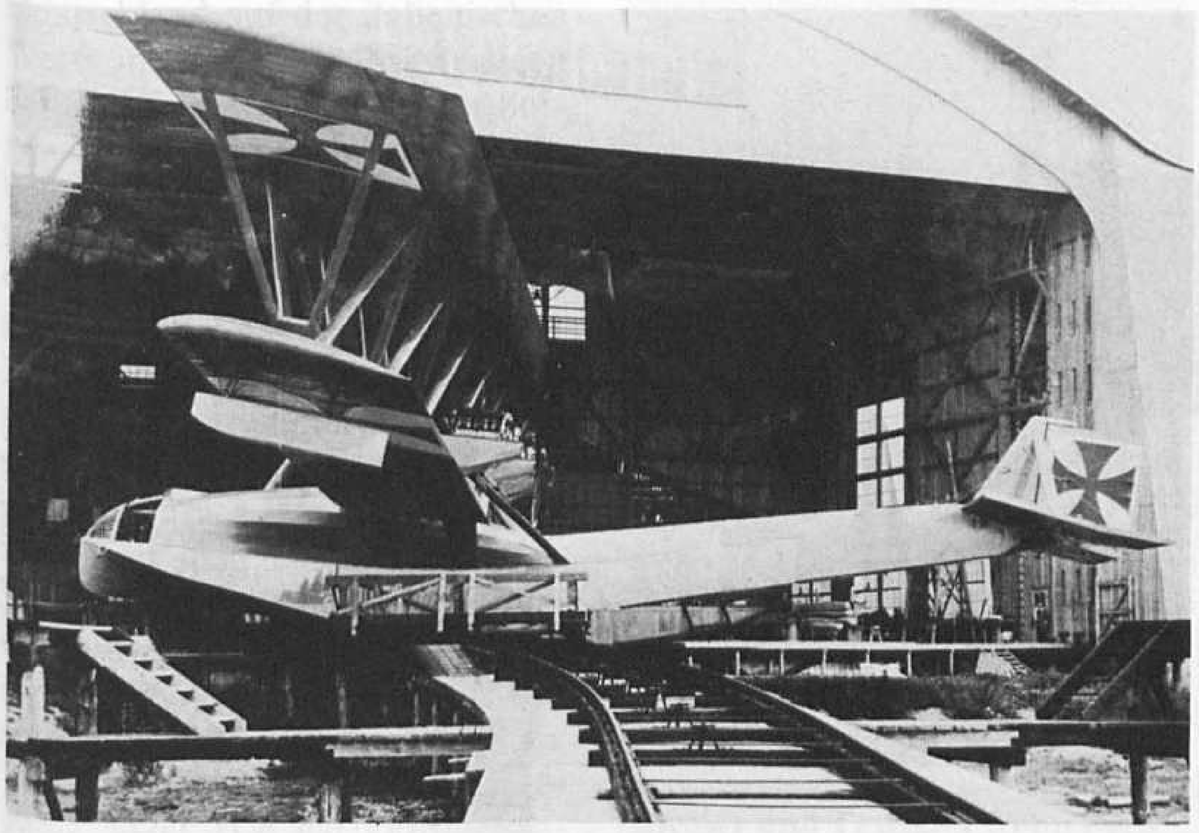
Die 1917 von Dornier erfundene Schalenbauweise

zerschellte während eines Sturmes am Bodensee noch vor dem Erstflug!), ist sein Unternehmen im Besitz seiner Familie – unabhängig, weltweit tätig auf den Gebieten der Luft- und Raumfahrttechnik und der neuen Technologien. Claude Dorniers Wirken umspannt ein halbes Jahrhundert, reicht von der Zeit des Kaiserreichs über die Weimarer Republik und das »Dritte Reich« bis in die Nachkriegszeit mit ihren Wirtschaftswunderjahren. In diesem Zeitraum mit seiner schnellen, ja sprunghaften technologischen Entwicklung, hat Dornier von der Rs I bis zur Do 28 »Skyservant« (1966) nahezu 80 Flugzeugtypen entweder selbst entworfen oder doch ihre Konstruktion entscheidend beeinflußt. Viele Typen haben seinen Namen weltbekannt gemacht – die kleine Libelle zum Beispiel, die Wale, die Flugboote Do 18, Do 24 und Do 26, die Verkehrsflugzeuge der 20er und 30er Jahre »Komet« und »Merkur«, eine technische Sensation war das 12motorige Flugschiff DoX (1929), Vorläufer des heute

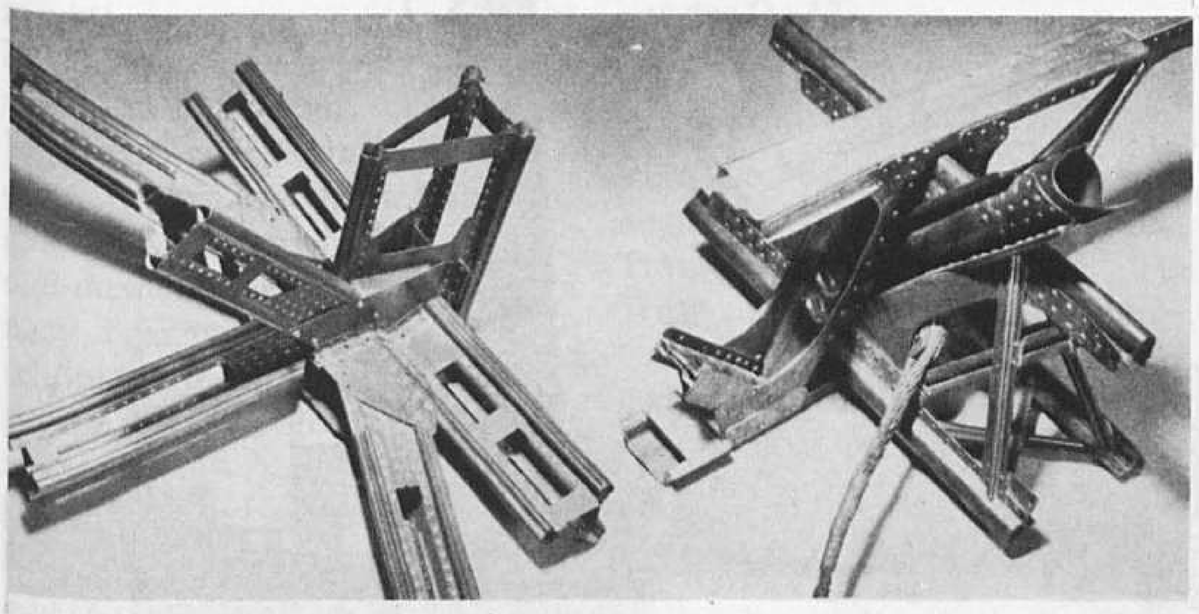


Erster freitragender Flügel in Metallbauweise mit tragender Blechhaut, 1918 für den Jagdeinsitzer Do D I gefertigt

Do 31, erstes und einziges senkrechtstartendes Strahltransportflugzeug



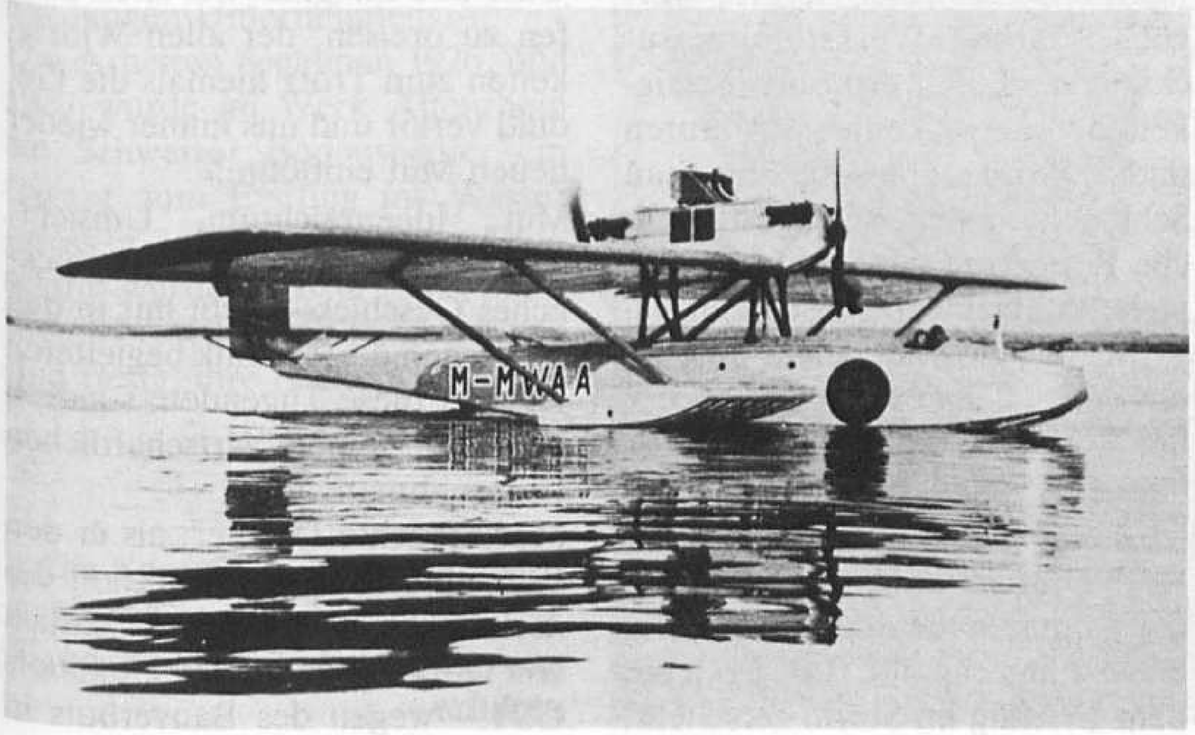
Das erste Riesenflugboot, die 1914/15 entstandene Do RS I



Knoten des Riesenflugbootes Do RS I

Claude Dornier etwa 1926

Dornier Wal, Erstflug am 6. 11. 1922



selbstverständlichen Weltluftverkehrs. Sensation auch das schnellste serienmäßig gebaute Propellerflugzeug der Welt, der Jäger Do 335 (1943) mit Zug- und Druckschraube (heute im Deutschen Museum als Leihgabe der Smithsonian Institution, Washington).

Bei Dornier entstanden in den ersten Nachkriegsjahren die erfolgreichen Kurzstart-Verbindungsflugzeuge, mit denen der deutsche Flugzeugbau wieder auf die Weltmärkte ging – und Erfolg hatte.

Bei Dornier wurde der erste senkrechtstartende Strahltransporter, die Do 31, entwickelt und erprobt (1966). Das Original steht heute im Hof des Deutschen Museums.

Bei Dornier wurden die neuen Technologien für richtungweisende Programme und Produkte entwickelt – für die zweimotorige DORNIER 228, für den deutsch-französischen Alpha Jet, für zahlreiche Systeme in nationalen und internationalen Satelliten- und Raumfahrtprogrammen.

Dornier – dieser Name steht auf modernen Produkten der Medizintechnik (Nierenlithotripter), auf Solarenergie-Produkten, gilt in Wehrtechnik und Energietechnik, hat seinen anerkannten Platz bei den großen internationalen Kooperationsprogrammen wie Spacelab, AWACS, dem kanadisch-deutsch-französischen Aufklärungssystem Cl 289, der Umwelt- und Verkehrstechnik und vielem mehr.

Dornier – der Name steht auch auf den Produkten des größten deutschen Textilmaschinenherstellers. Entstanden aus der Nachkriegs-Zwischenbeschäftigung, als der Flugzeugbau noch verboten war, exportiert heute die Lindauer Dornier Gesellschaft mbH ihre Maschinen weltweit.

Daß Claude Dornier einer der Großen in der deutschen Luftfahrt war, der, wie nur ganz wenige, entscheidend zu den Fortschritten der Luftfahrt beigetragen hat, läßt sich aus der Geschichte seines Werkes, aus seinen zahlreichen Erfindungen, Patenten und Schriften ablesen. Viele Ehrungen wurden dem Mann zuteil, der meist selbst bescheiden im Hintergrund stand, der jedem öffentlichen Gepränge abhold war, der mit Umsicht und Tatkraft, Fleiß und Weitblick ein Unternehmen aufbaute, das heute wie damals dem deutschen Flugzeugbau Anerkennung und Achtung in der ganzen Welt eintrug. Zweimal mußte er sein Werk aus Trümmern der Nachkriegszeit wieder neu aufbauen. Und trotz mancher Rückschläge und Enttäuschung ist seinem Werk der Erfolg treu geblieben . . .

Wer war Claude Dornier? Daß er »eigentlich Architekt werden« wollte, verriet er nur wenigen. Daß er sich bescheiden als »Ingenieur« bezeichnete und gerne »jeden Tag von Brett zu Brett ging, um sich vom Fortgang der Arbeiten zu informieren und da, wo es nötig erschien, seiner Meinung Nachdruck zu verleihen«, hat er oft berichtet. Er war ein leidenschaftlicher Konstrukteur, und nichts machte ihm größere Freude, als sich in knifflige Details zu stürzen. Bis ins hohe Alter hinein hatte er in seinem Arbeitszimmer immer ein Reißbrett stehen. Details, aber auch große Projekte gedanklich durchzuarbeiten und zu gestalten, das jeweils technisch Mögliche zu errechnen, genügte ihm aber nicht. Die von vielen angestrebte kompromißlose Ausführung, so erkannte Dornier rasch, führt in die Irre. »Kunst ist es, den besten Kompromiß zu finden« notierte er und später – rückblickend auf sein Lebenswerk –: »Wenn ich mir irgendein Verdienst in technischer Hinsicht beimessen darf, ist es die Fähigkeit, den Mittelweg zwischen dem idealen Projekt und dem beim jeweiligen Stand der Technik ›Möglichen‹ gefunden zu haben«. Allerdings ging Dornier dabei sehr kritisch mit sich selbst um und spornte auch seine Mitarbeiter zu hohen Leistungen an. Später schrieb er einmal: »Ich habe mir bei allen Entwürfen das Ziel immer möglichst hoch gesetzt in der Erkenntnis der Tatsache, daß das endgültig Erreichbare erheblich unter dem Erhofften liegen würde. Ich bin dabei nicht schlecht gefahren. Die Ultima Ratio war es, dem Bekannten meilenweit vorauszustreben.« Und nach dieser Maxime arbeitete er von Anfang an . . .

1911 begann Dornier seine grundlegenden Untersuchungen über die Erhöhung der Festigkeit bei Metallprofilen. In einem historischen Versuch wies er die festigkeitserhöhende Wirkung der Bördelung an einem Aluminium-Winkelprofil nach, systematisch untersuchte er die verschiedensten Querschnittsformen. Graf Zeppelin ermutigte seinen persönlichen wissenschaftlichen Berater bald zur Entwicklung großer, vollstän-

Das Verkehrsflugboot Delphin II, Erstflug am 15. Februar 1924, über dem Hafen von Lindau

dig aus Metall hergestellter Seeflugzeuge von acht bis zehn Tonnen Fluggewicht!

Die Abteilung »Do« entstand – zwei Büroräume, eine kleine Werkstatt, dazu ein Ingenieur, zwei oder drei Techniker und Zeichner. Und Dornier erhält die Chance, seine Erfindungen und Konstruktionsideen einzusetzen. In der Werft Seemoos bei Manzell am Bodensee fängt er an. Dornier weiß, daß die Aufgabe nur durch eine wissenschaftlich fundierte, ingenieurmäßige Bauweise zu lösen ist. Als Richtlinie für die systematische, konstruktive Durchbildung eines Flugzeugs legt er Grundsätze fest, die für den gesamten Flugzeugbau der folgenden Jahrzehnte wegweisend sein sollten:

– alle tragenden Teile sollen aus Metall bestehen, Stahl oder Aluminium, je nach dem Grad der Beanspruchung
– aus Blech gezogene Profile, geformt nach den Erfordernissen des Leichtbaus, sollen die Kräfte aufnehmen
– die Bauteile sollen durch Niete oder Schrauben verbunden werden.

Das war 1913/14 – Claude Dornier hatte seinen Lebensweg als Flugzeugkonstrukteur begonnen.

Kurz vorher hatte der Erfinder Dornier eine Ideallösung für eine drehbare Luftschiffhalle gefunden. Und Graf Zeppelin hatte entschieden, daß die ausgesetzten 80 000 Goldmark des Preisausschreibens in voller Höhe an Dornier auszuzahlen seien! Dornier der Erfinder, der Patentinhaber, aber nun auch der künftige Manager, der weitblickende Unternehmer, war auf den Plan getreten.

Der industrielle Flugzeugbau begann, die Zeit des Bastelns war vorbei, vorbei die Zeit der Holzholme, der Drahtverspannungen und Stoffverkleidungen. Vorbei auch die Jahrzehnte der Empirie und des gefahrvollen Vortastens ins Ungewisse.

Claude Dornier brachte System in seine Pläne. Er nahm Verbindung auf mit Prof. Prandtl in Göttingen, der in seinem neuen Windkanal eine Serie von Dornier-Profilen untersuchte. Als Dornier einen Metallpropeller für das Zeppelin-Luftschiff konstruierte, beschäftigte er sich mit der Theorie des Propellers, nahm Verbindung auf mit Prof. Rateau in Paris, dem Gebläsespezialisten. Anläßlich einer Reise suchte er den Konstrukteur Alexandre Gustave Eiffel in seinem Institut in Auteuil auf, der dort in einem bescheidenen Windkanal mit Flügelprofilen experimentierte. Dornier lernte, verglich, führte Werkstoffuntersuchungen durch, erprobte Festigkeiten, entwickelte Strukturen und Profile, erarbeitete an Schleppmodellen die bestmögliche Bootsform mit »Stufe«, packte hohe Triebwerksleistungen bei geringem Stirnwiderstand in seine typische Tandem-Motor-Anordnung, entdeckte die optimale Stabilität für Flugboote, den berühmten Flossenstummel.

Und Dornier baut Flugzeuge, er hat immer neue Ideen. Als sein erstes Flugzeug, die Rs I, noch vor dem Erstflug im Sturm zerschellt, hat er schon die Rs II konzipiert – ein halbes Jahr später ist sie fertig, schon 1916 fliegt die weiter verbesserte Rs II b – 128 km/h Höchstgeschwindigkeit, 3000 m Gipfelhöhe. Neue Verbesserungen mit der Rs III, spektakuläre Überführung nach Norderney – doch diesen Triumph sollte Graf Zeppelin nicht mehr erleben. Am 8. 3. 1917 war er gestorben. Stets sprach Claude Dornier in größter Hochachtung von Zeppelin, ihm verdankte er viel. Dornier später: »Ich finde keine Worte, um die Güte und Langmut des alten Grafen zu preisen, der allen Widrigkeiten zum Trotz niemals die Geduld verlor und uns immer wieder neuen Mut einflößte!«

Mut, Ideenreichtum, Umsicht, Verantwortungsgefühl und glückliches Geschick – nicht nur in den Bereichen der Technik begleiteten Dornier diese Tugenden, sondern auch bei seinen wirtschaftlichen Unternehmungen.

Mut brauchte Dornier, als er den Wal – Nachfolgekonstruktion des nach dem 1. Weltkrieg absichtlich von Dornier versenkten Flugboots GS I – wegen des Bauverbots in

Deutschland auf der italienischen Werft in Marina di Pisa fertigen ließ. In einer Zeit schwerster Sorgen um den Erhalt des Werks baute man die ersten Wale – Käufer waren noch nicht in Sicht. Der Chef wurde zum Akquisiteur, er reiste nach Spanien. Und hatte Erfolg. Vom Reißbrett weg bestellten die Spanier die ersten sechs Wale zu einem »Globalpreis«, wie sich Dornier ausdrückte. Denn man hatte noch keine Verkaufserfahrung. Der Wal wurde zum größten Erfolg Dorniers, er trug den Namen seines Konstrukteurs rund um die Welt, das Werk wurde groß, der Export begann. »Der Wal hat Dornier gemacht!«

Damals war Claude Dornier, ohne es zu wollen, vom schaffenden Ingenieur zum Manager geworden. »Dieser Zustand behagte mir gar nicht, wußte ich doch zu gut, daß meine ganze Veranlagung danach drängte, mich konstruktiv schöpferisch zu betätigen.« Aber gerade dieses Flugboot war bis ins letzte Detail (z. B. die großen, aufsteckbaren Holzräder zum Einbringen ins Wasser ohne kostspielige Ablaufbahnen!) die Handschrift von Claude Dornier.

Bescheidene Notiz aus späteren Jahren: »Unter all den vielen Flugzeugmustern, für die ich mir persönlich die Urheberschaft zuschreiben kann, nimmt das Flugboot Wal eine Sonderstellung ein. Der Wal hat die Firma Dornier von einem kleinen Versuchsunternehmen zu einer international bekannten Firma gestempelt. Seine Bedeutung für die Entwicklung unseres Unternehmens kann nicht überschätzt werden.«

Wichtig für die Weiterentwicklung war auch der Verkauf von Lizenzen ins Ausland. Die so entstandenen Erfahrungen waren so umfassend, daß man es wagen durfte, 1926 den Bau eines Flugbootes mit ganz ungewöhnlichen Abmessungen in Angriff zu nehmen – ein weiterer Meilenstein im Aufstieg des jungen Unternehmens.

Die Arbeiten begannen 1926, und 1929 wurde im Werk Altenrhein am Schweizer Bodenseeufer ein Gigant zum Erstflug ins Wasser gelassen – die Do X. Drei Flugschiffe wurden gebaut (zwei hatte Italien bestellt), ihre Dimensionen sind riesig, ihre Leistungen begeistern die Welt, eine neue Epoche beginnt – Großflugzeugbau, Transatlantikverkehr.

Dornier und Testpilot Egon Fath vor der Do 17

Dornier vor der Do 27

Trotz der 12-Motoren-Kompromißlösung (die Triebwerksleistungen waren mit rund 600 PS pro Einheit noch recht mager!) macht die Do X Luftfahrtgeschichte – als Vorläufer des heutigen Verkehrs mit Großflugzeugen. 170 Personen waren an Bord, als die Do X zu einem Demonstrationsflug über den Bodensee gestartet war – stolz meldeten es die Dornier-Werke in alle Welt.

Mut, Ideenreichtum, Umsicht und Verantwortungsgefühl – diese Tugenden begleiteten Dornier auch in den Jahren vor und während des Zweiten Weltkrieges. Er entwickelte leistungsstarke Flugzeuge – aus dem schnellen Postflugzeug Do 17, dem »Fliegenden Bleistift«, der beim Internationalen Flugmeeting in Zürich selbst die schnellsten damaligen Jagdflugzeuge übertraf, wurde eine ganze Reihe von feldgrauen Typen mit dem Balkenkreuz. Und im Krieg bauten die Dornier-Werke mit der legendären Do 335 noch ein bemerkenswertes Hochleistungsflugzeug – den schnellsten serienmäßigen Propellerjäger der Welt, mit zwei Triebwerken in Tandemanordnung. Und als nach Kriegsende die Werke zerstört waren, ausgebombt, enteignet, stillgelegt – da fing Prof. Dornier noch einmal an. Zum zweitenmal Wiederaufbau. In einer fast aussichtslosen Situation beginnt er, aus dem Nichts heraus. 1950 gründet er die Lindauer Dornier Gesellschaft mbH und baut mit ehemaligen Flugzeugkonstrukteuren – Webmaschinen. Heute ist das Werk die größte Textilmaschinenfabrik der Bundesrepublik!

In Spanien bewirbt sich Dornier an einer Ausschreibung für ein Verbindungsflugzeug – die Do 25 gewinnt den Wettbewerb. Unter Leitung von Sohn Claudius wird das Flugzeug in Spanien gebaut. Später entsteht daraus die Flugzeugserie der bis heute so erfolgreichen Baureihe von Dorniers Arbeits- und Zubringerflugzeugen. Als Dornier mit der Do 27 nach Deutschland kommt, beginnt in Deutschland wieder der Flugzeugbau. Die junge Bundeswehr ordert den robusten Kurzstarter als Mehrzweckflugzeug.

Claude Dornier – Deutscher mit französischen Vorfahren, ein Mann internationaler Zusammenarbeit und Verständigung. Schon in den ersten Jahren seiner Tätigkeit knüpfte er Kontakte mit dem Ausland, in Europa, in Übersee, Nord- und Südamerika, im Fernen

Die Komet III, mit der im April 1925 die erste Überfliegung der Alpen durch ein Verkehrsflugzeug erfolgte

Osten. Und sein Name öffnet erneut die Türen zu neuen Partnerschaften, neuen Märkten nach dem Zweiten Weltkrieg. Und internationale Zusammenarbeit bleibt eines der Ziele seiner Firma, die er am Ende seines Lebens in die Hände seiner Söhne legt.

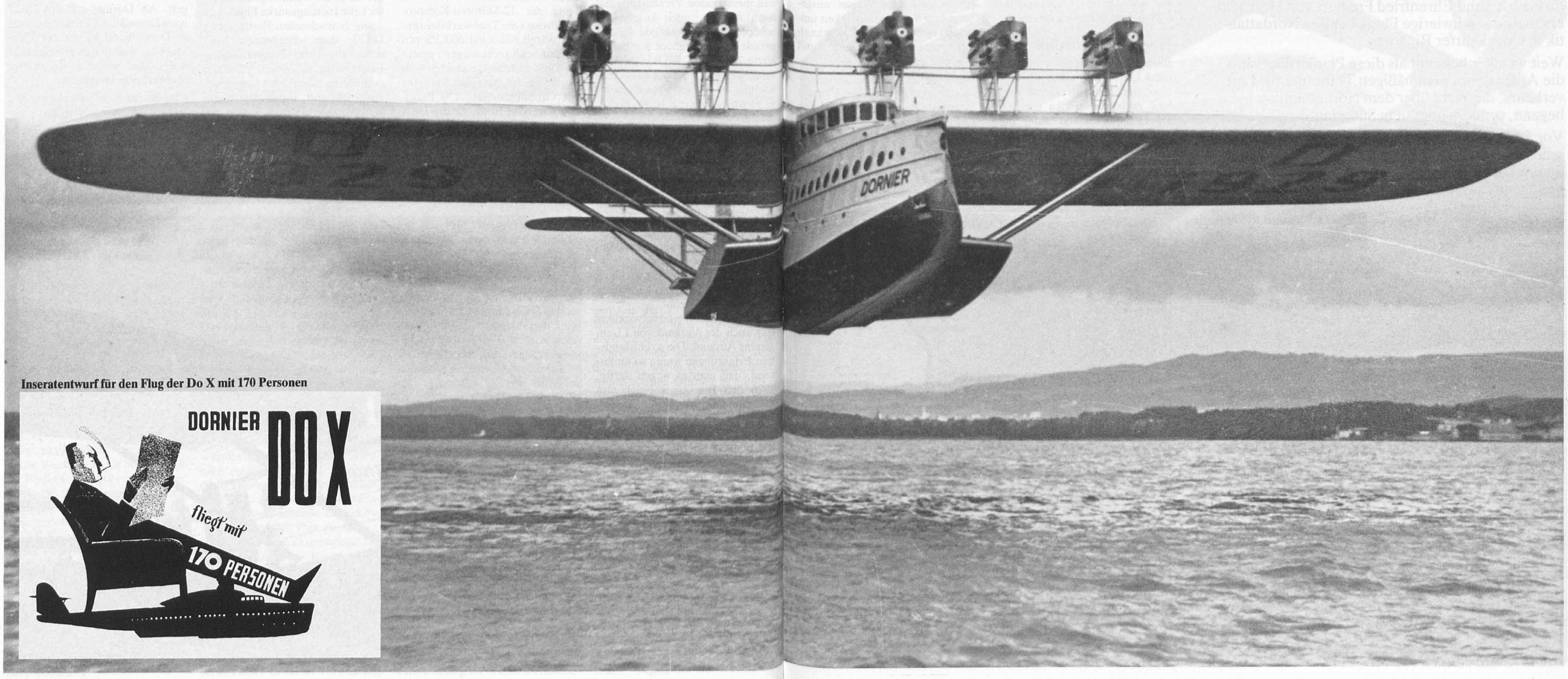
Alle, die ihn gekannt haben, Freunde und Geschäftspartner, seine Mitarbeiter und Kunden – alle erinnern sich seiner als aufrechten, in der Sache harten und konsequenten, aber fairen und verständnisvollen, gerechten Menschen. Als er anläßlich der Festreden zu seinem 80. Geburtstag viel Lobendes und Ehrendes anhören durfte, trat er selbst kurz ans Pult und meinte:
»Die Worte der Anerkennung, die hier für mein Werk und für mich persönlich gefallen sind, gehen natürlich weit über das hinaus, was wirklich an Verdiensten vorliegt.

Wenn es mir gelungen ist, etwas zu schaffen, so kam das daher, daß ich immer das Vertrauen der Fachwelt und meiner Abnehmer gewann. Vertrauen aber verpflichtet. Und ich möchte heute unsere junge Generation, die immer mehr das Werk übernimmt, daran erinnern, welch hohe Verpflichtung sie damit übernimmt. Das ist mein Wunsch für die Zukunft!«

Am 5. Dezember 1969 starb er im Alter von 88 Jahren.
Claude Dornier – sein Verdienst ist es nicht nur, ein Flugzeugbau-Unternehmen in wirtschaftlich schweren Zeiten aufgebaut und über Höhen und Tiefen der Zeitgeschichte geführt zu haben. Zugleich mit seinem Werk begründete er maßgeblich den guten Ruf der deutschen Luftfahrtindustrie in aller Welt. Dornier-Flugzeuge waren es, die in der Pionierzeit der Luftfahrt viele Strecken für den späteren Luftverkehr erschlossen, die Pionierflüge in allen Erdteilen möglich machten. Dorniers bahnbrechende Arbeiten im Metallflugzeugbau, bei der Konstruktion von hochseefesten Flugbooten und Hochleistungs-Landflugzeugen sichern ihm einen hervorragenden Platz als einer der großen Persönlichkeiten der Luftfahrtgeschichte. Noch im hohen Alter leitete Professor Dornier entscheidende Schritte ein, um sein aus der Pionierzeit des Flugzeugbaus stammendes Unternehmen organisch in eine neue Periode hinüberzuführen, in eine Zeit, in der es gilt, die Arbeitsgebiete des Unternehmens wesentlich zu verbreitern. Die Chancen, die der klassische Flugzeugbau sowie die später artverwandte Raumfahrttechnik bieten, wurden von Dornier erkannt, erschlossen und genutzt.

Do 335, Erstflug am 26. Oktober 1943

Do X, sie hielt fast zwei Jahrzehnte den Rekord als Großraumflugzeug



Inseratentwurf für den Flug der Do X mit 170 Personen

Kurt W. Streit

VOR 50 JAHREN: DIE ERSTE FLUGLINIE ÜBER DEN ATLANTIK

Im Juni 1919 überquerten John Alcock und Arthur Whitten Brown als erste im Nonstop-Flug den Atlantik auf der kürzesten Strecke zwischen Neufundland und Irland. Im Mai 1927 flog Charles Lindbergh direkt von Long Island nach Paris, und im April 1928 gelang Hermann Köhl, James Fizmaurice und Ehrenfried Freiherr von Hünefeld erstmals der schwierige Flug über den Nordatlantik in umgekehrter Richtung.

Weit weniger bekannt als diese Pionierflüge sind die Anfänge des planmäßigen Transatlantik-Luftverkehrs, der nicht über dem Nordatlantik begann, sondern über dem Südatlantik:

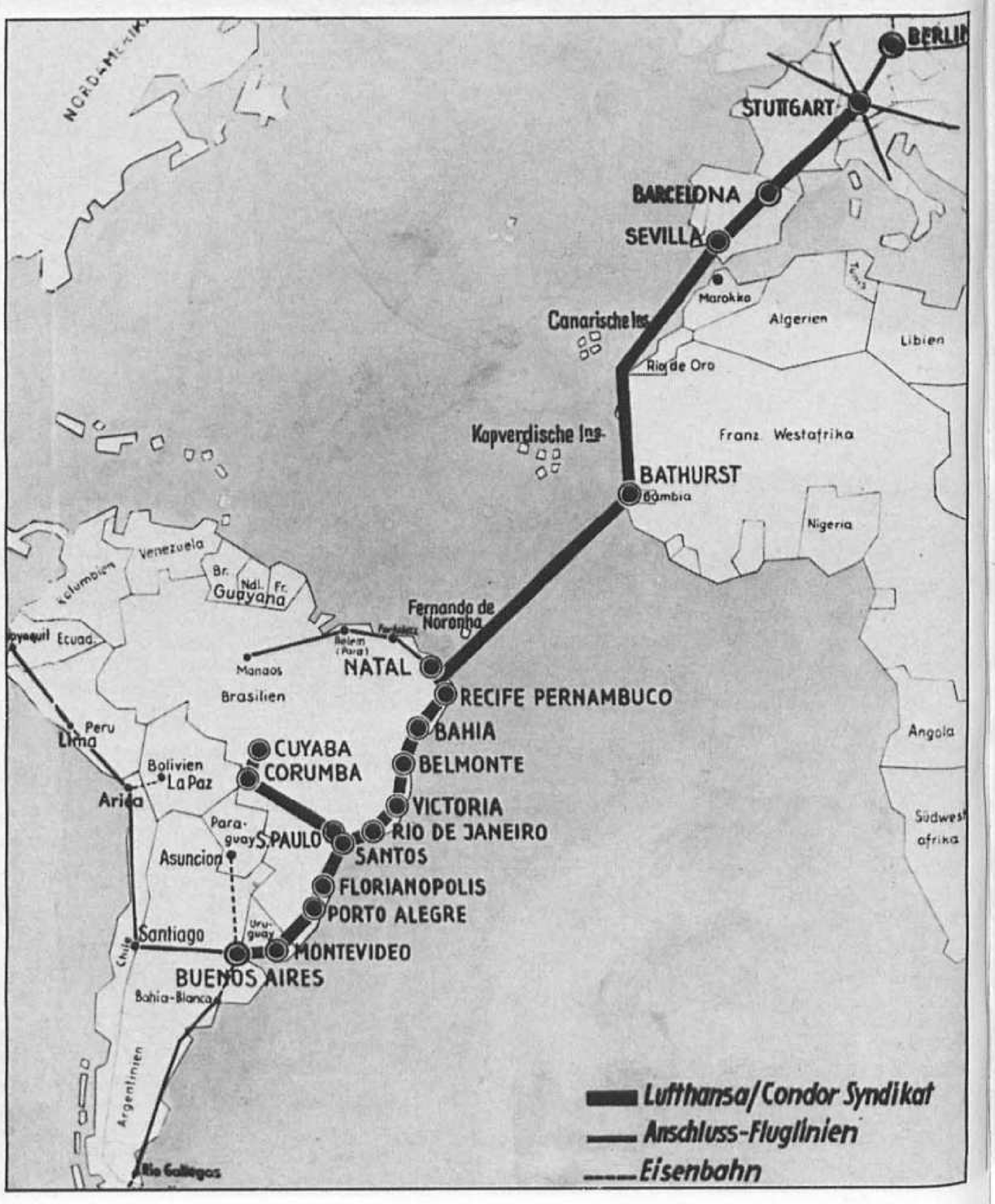
Vor 50 Jahren wurde der Luftpostdienst der Deutschen Lufthansa AG zwischen Deutschland und Südamerika eröffnet. Es war die erste regelmäßig beflogene Luftverkehrslinie über den Atlantik.

Der historische Lufthansa-Flug TO 1 (**T**rans-**O**zean) begann am frühen Morgen des 3. Februar 1934 in Stuttgart. Mit 37,5 kg Post an Bord starteten Flugkapitän Untucht und sein Funker Kirchhoff mit einer Heinkel He 70 »Blitz«, dem damals schnellsten Flugzeug der Lufthansa, zum Flug über Sevilla nach Cadiz. Dort wurde die Post von einer bereitstehenden Junkers Ju 52 mit dem Namen »Zephyr« (Kennzeichen D-2526) übernommen und mit einer Tankzwischenlandung in Las Palmas nach Bathurst in British Gambia geflogen. In der Gambia-Flußmündung, dem Hafen der damaligen englischen Kolonie, lag das Lufthansa-Katapultschiff »Westfalen« mit den beiden Dornier-Wal-Flugbooten »Passat« (D-2068) und »Taifun« (D-2399) an Bord vor Anker. Ein Kurier brachte die Post vom Flugplatz zum Hafen. Sie wurde im Rumpf der »Taifun« verstaut, die »Westfalen« lichtete den Anker und dampfte hinaus auf den Südatlantik, Richtung Brasilien.

Über dem Atlantik

Im Morgengrauen des 7. Februar, um 4 Uhr GMT, wurde die »Taifun« vom Katapult der »Westfalen« nach Südamerika gestartet. Das Flugboot stand unter dem Kommando von Flugkapitän Blankenburg. Zu seiner Besatzung gehörten der zweite Flugzeugführer Blume, Flugmaschinist Gruschwitz und Funker Fechner. Damals gab es noch keine selbsttätige Kurssteuerung. Es mußte »von Hand« gesteuert werden, Stunde um Stunde und nur wenige Meter über dem Wasser. Nur so konnte der Luftstaueffekt zwischen den Tragflächen des Flugbootes und dem Wasser ausgenutzt und in Geschwindigkeit umgesetzt werden: Man flog schneller, sparsamer und erhielt damit eine größere Reichweite.

Der Flug verlief ohne Zwischenfälle. Kein Schiff zeigte sich am Horizont. Immer wieder kletterte Otto Gruschwitz in die Motorengondel, um den Lauf der beiden je 680 PS starken BMW-Triebwerke zu überwachen. Günther Fechner, der Funker, hielt Verbindung mit der »Westfalen«, holte Querab-



Die erste Fluglinie über den Atlantik wurde 1934 von der Lufthansa erschlossen und fünf Jahre lang bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges regelmäßig beflogen.
Zur Bewältigung der 14 000 km langen Strecke zwischen Stuttgart und Buenos Aires mußten vier verschiedene Flugzeugmuster eingesetzt werden: ein Heinkel-Schnellverkehrsflugzeug bis Südspanien, eine Junkers Ju 52 entlang der Westküste Afrikas, ein Dornier-Flugboot über dem Südatlantik und ein Junkers-Wasserflugzeug von Brasilien nach Argentinien. Durch das Flugzeug konnte die Verkehrszeit auf ein Sechstel verkürzt werden

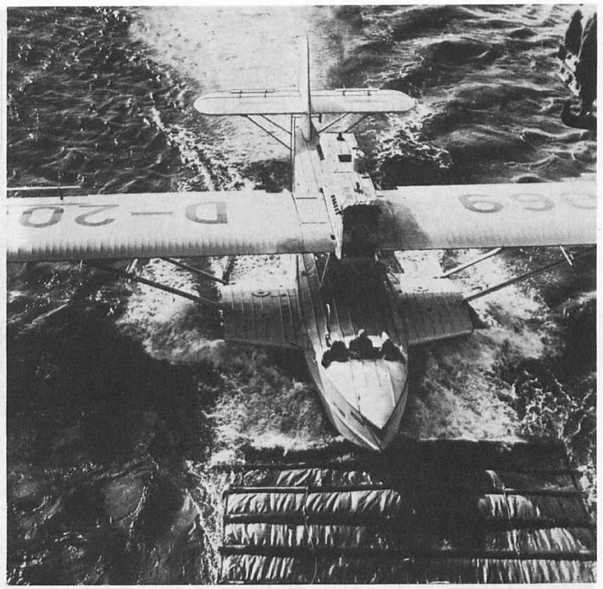
Am 3. Februar 1934 eröffnete die Lufthansa den planmäßigen Luftpostdienst nach Südamerika. Fast 14 000 km mißt die Entfernung zwischen Deutschland und Buenos Aires. Der Südatlantik, als schwierigster Abschnitt dieser Route, wurde bis 1938 mit Flugbooten vom Typ Dornier Wal überquert. Bei der Abbildung hier handelt es sich um ein Werbemotiv aus dieser Zeit.

Stafettenwechsel zwischen dem damals schnellsten und dem zuverlässigsten Verkehrsflugzeug. In Sevilla oder Larache (Nordafrika) wurde die Luftpost umgeladen. Eine Heinkel He 70 war auf dem europäischen, eine Junkers Ju 52 auf dem afrikanischen Streckenteil eingesetzt

peilungen zur Standortbestimmung von Schiffen, die sich seitlich vom Kurs befanden, und schließlich vernahm er leise die ersten Funksignale der noch weit voraus liegenden Station Natal auf dem brasilianischen Festland.
Nach elf Stunden Flugzeit kam der 300 Meter hohe Basaltfelsen der Sträflingsinsel Fernando de Noronha in Sicht. Blankenburg kurvte über der Insel und sah unter sich in der geschützten Bucht einen zweiten Dornier-Wal zum Start rollen. Es war die D-2069 »Monsun« mit Flugkapitän Cramer von Clausbruch am Steuer. Er war der »Taifun« von Natal aus entgegengeflogen und begleitete nun die Postmaschine auf den letzten 400 Kilometern bis zur brasilianischen Festlandsküste. Um 17.05 Uhr GMT wasserten beide Flugboote sicher auf dem Rio Potingui in Natal.
Ab Natal war die »Condor« für die Weiterbeförderung der Post zuständig. Das deutsch-brasilianische Syndicato Condor Ltda, aus der 1942 die heutige nationale brasilianische Luftverkehrsgesellschaft VARIG hervorging, war eine Gründung der Lufthansa.

Aufregung in Rio: TO 1 überfällig

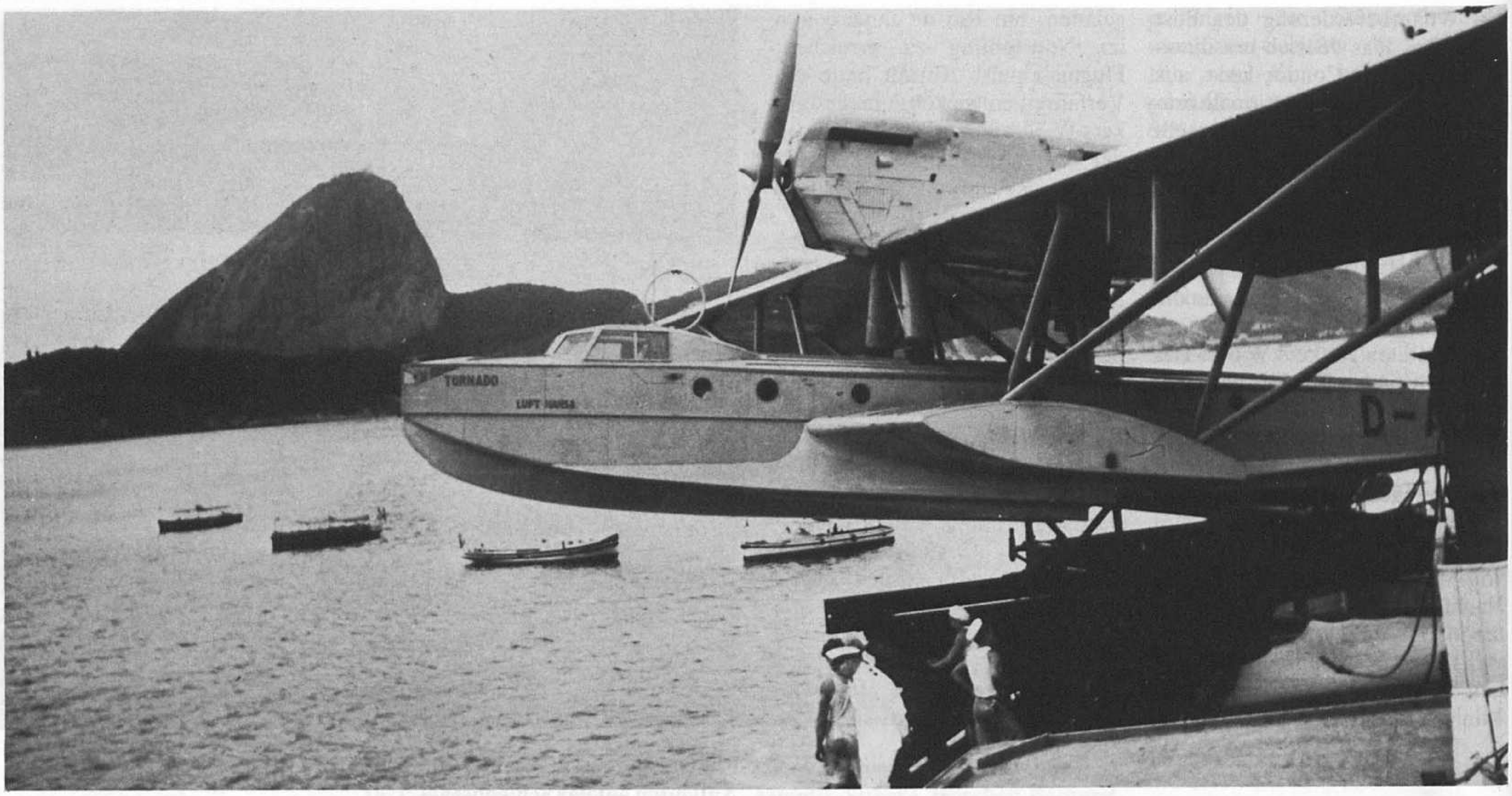
In nur zwanzig Minuten wurde die Post an Bord der mit Schwimmern ausgerüsteten Junkers W 34 »Tieté« des Condor-Syndikates verladen. Sie wurde von Flugkapitän Mertens, Flugmaschinist Altrath und dem Funker Silverio do Santos geflogen. Mertens startete Richtung Rio de Janeiro. – Um 22.47 Uhr kam das Leuchtfeuer von Maceió in Sicht. Nach kurzer Nachtruhe startete die Besatzung um 6 Uhr erneut. Bei der nächsten Zwischenlandung zum Tanken wurden in Salvador fünfzehn Kanister Zusatztreibstoff an Bord geladen, um Rio de Janeiro nun im Nonstopflug zu erreichen; Flugmaschinist Altrath hatte ein Verfahren entwickelt, um die Junkers W 34 während des Fluges von der Kabine aus zu betanken und so ihre Reichweite erheblich zu erhöhen.
Die Flugleitung in Salvador hatte die Startzeit der »Tieté« telegrafisch nach Rio übermittelt. Dort wußte man die W 34 der TO-1-Strecke schon sechseinhalb Stunden in der Luft. Das war ihre maximale Flugzeit. Kein Funk-Kontakt, kein Motorgeräusch. Der Verdacht einer Notlandung liegt nahe. Sollen Suchflugzeuge starten? – Aber dann, nach 7 Stunden und 45 Minuten Flugzeit Motorgeräusch im Norden: Zuerst ein Strich am Horizont, dann die Silhouette eines Flugzeuges – die Junkers W 34 »Tieté« nähert sich rasch, umkreist die Gruppe winkender Menschen und setzt sich



Ein Dornier 8-t-Wal beim Auflaufen auf das Schleppsegel

Katapultstart des Dornier 10-Tonnen-Wals »Taifun« (D-2399/D-AKER) im Südatlantik.

Mit Wal-Flugbooten wurde die Atlantik-Strecke zwischen Bathurst (Westafrika) und Natal (Brasilien) überbrückt



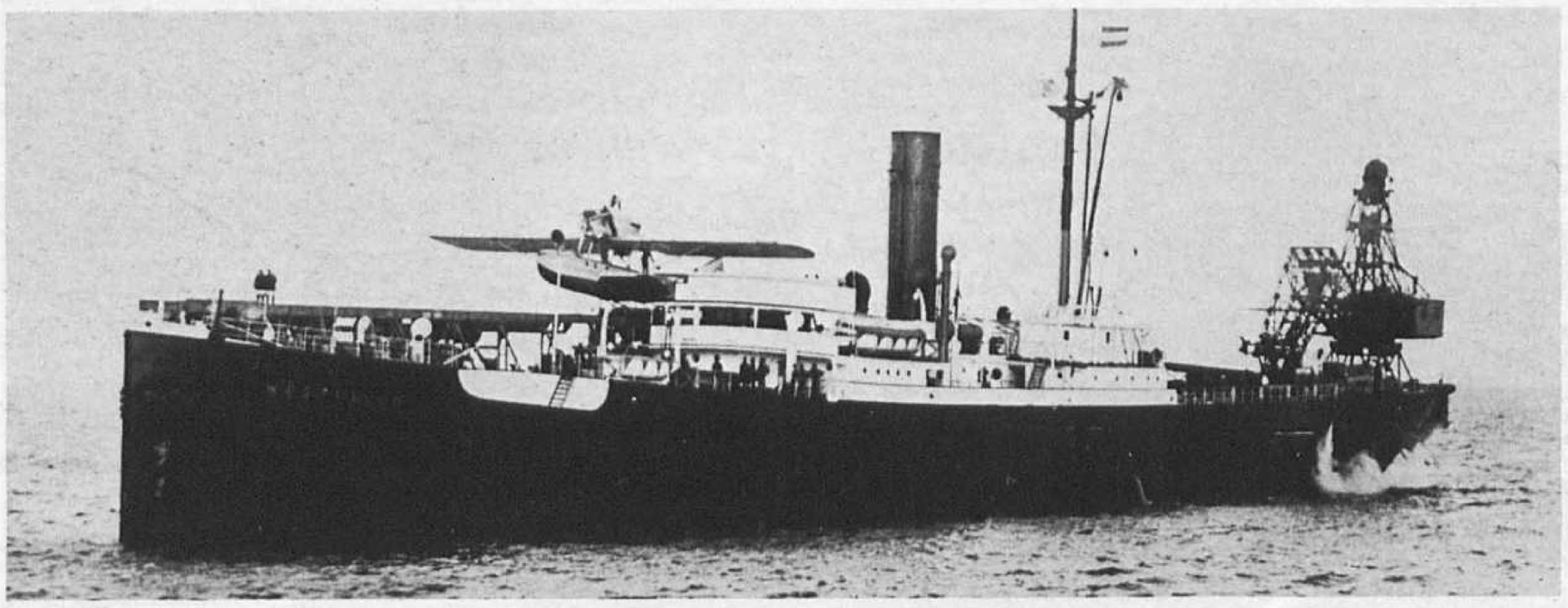
Ein Dornier Wal auf dem Katapultschlitten des Dampfers »Westfalen« in Rio de Janeiro

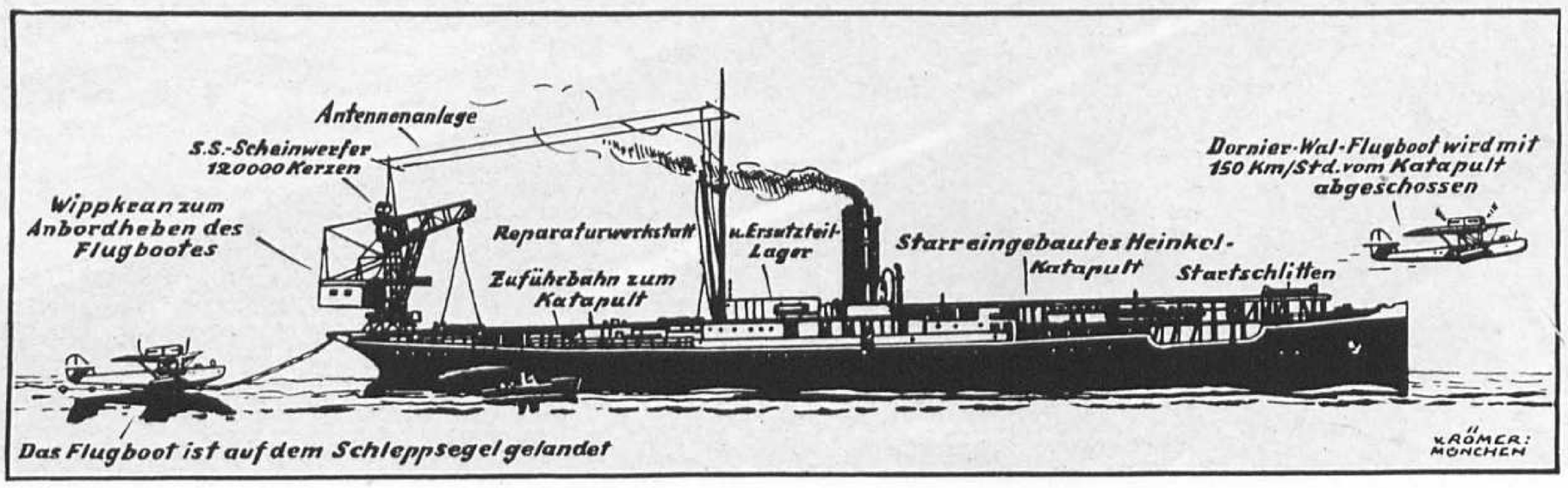
Die »Westfalen«, das erste Katapultschiff der Lufthansa. Da die 3050-km-Strecke über den Südatlantik noch nicht im Nonstopflug zu bewältigen war, wurden Katapultschiffe als schwimmende Stützpunkte für die Flugboote eingesetzt

vor Caju sanft auf das Wasser. Rio de Janeiro war erreicht.
Noch am gleichen Abend wurde der Flug bei miserablem Wetter fortgesetzt bis Florianopolis. Dort wurde das Flugzeug im Hafen an einer Boje vertäut, und die Besatzung konnte ein paar Stunden in der Kabine schlafen.
Am 9. Februar 1934 um 5.55 Uhr startete Flugkapitän Mertens zur letzten Etappe. Nach Zwischenlandungen in Porto Alegre, Rio Grande und Montevideo erreichte die Junkers W 34 »Tieté« um 19.09 Uhr GMT Buenos Aires: TO 1, der erste planmäßige Luftpostflug, der erste Linienflug der Luftverkehrsgeschichte über den Atlantik, war beendet.
Die Gesamtflugzeit von Stuttgart nach Buenos Aires betrug 66 Stunden 12 Minuten. Dabei wurden 13 300 km mit einer durchschnittlichen Fluggeschwindigkeit von gut 200 km/h zurückgelegt.
Die Postlaufzeit Stuttgart–Rio von 21 Tagen auf dem Land- und Seeweg war auf fünf Tage verkürzt worden und die Laufzeit nach Buenos Aires sogar von 30 auf sechs Tage.

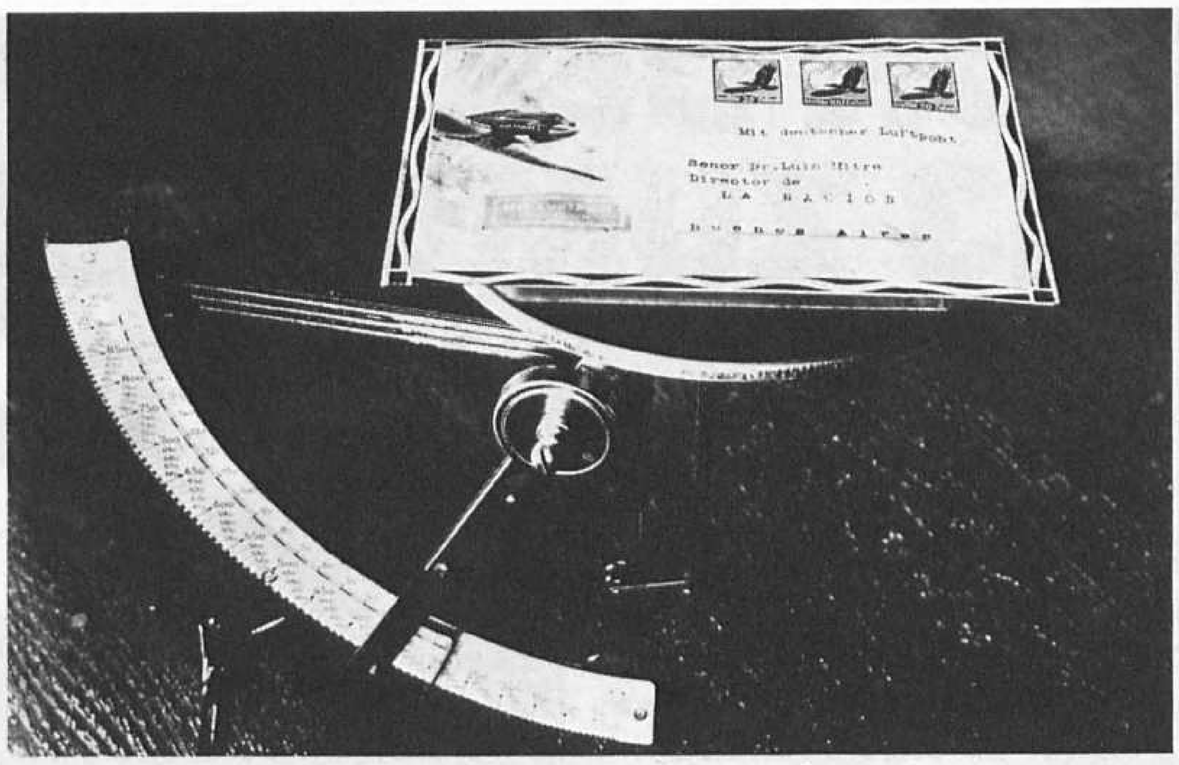
Der Rückflug: TO 1/Nord

Noch bevor die Junkers W 34 »Tieté« Buenos Aires erreicht hatte, startete die W 34 »Tibagy« am 7. Februar 1934 mit der Besatzung Flugkapitän Erler, Flugmaschinist Kleinat und Funker Pascini zum Flug in Gegenrichtung. Am 9. Februar übernahm der Dornier-Wal »Taifun« in Natal die Deuschland-Post und landete nach 8,5stündigem Flug mitten im Südatlantik neben dem Lufthansa-Katapultschiff »Westfalen«. Das Flugboot wurde an Bord genommen, gewartet und betankt. Am Morgen des 10. Februar startete die »Taifun« nach Bathurst. Dort übernahm wieder die Ju 52 »Zephyr« die Post, übergab sie in Larache (Nordafrika) der Heinkel »Blitz«, die am 12. Februar um 14.16 Uhr Ortszeit in Stuttgart landete. Damit war der Lufthansa-Flug TO 1 in beiden Richtungen störungsfrei und nach Flugplan abgelaufen.
Von nun an wurde die Südamerika-Linie regelmäßig beflogen. TO 2 verließ Stuttgart am 17. Februar, TO 3 am 4. März. Alle zwei Wochen wurde ein Lufthansa-Flug nach Buenos Aires durchgeführt. Lediglich vom 30. Mai bis 6. Juli mußte eine Pause eingelegt werden, um die Flugzeuge zu





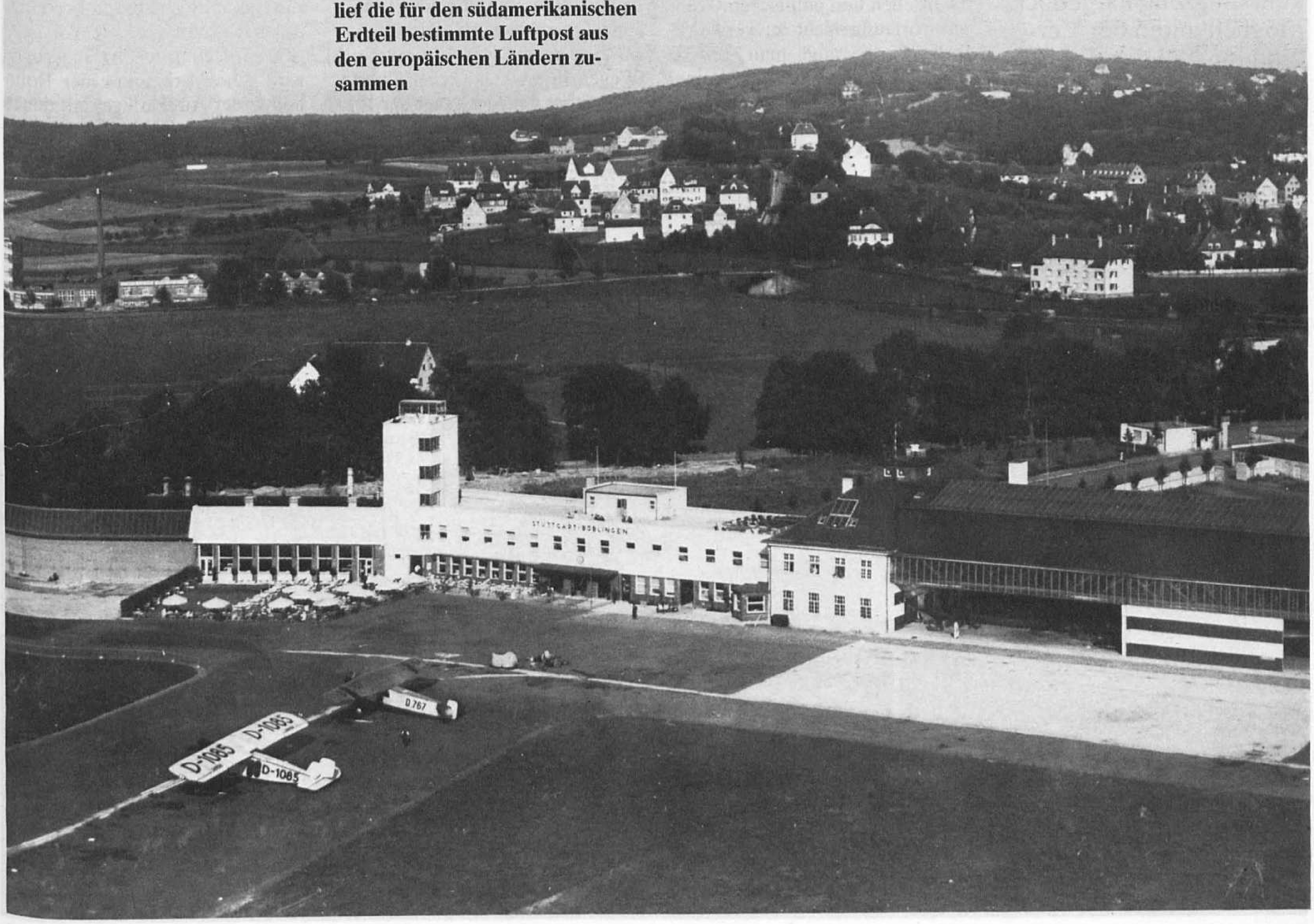
1934 kostete ein Luftpostbrief Deutschland–Südamerika von maximal 5 Gramm Gewicht 1,75 Reichsmark. Je Flug konnte im ersten Betriebsjahr mit einem durchschnittlichen Postaufkommen von 100 kg gerechnet werden (später wurden 400 bis 500 kg erreicht). Da es sich vornehmlich um Briefpost handelte, konnte pro Flug mit Einnahmen von rund 35 000 Reichsmark gerechnet werden. Trotz der hohen Kosten wurden mit dem Südatlantik-Postdienst der Lufthansa schon bald Überschüsse erzielt



überholen. Dafür übernahm das Luftschiff LZ 127 »Graf Zeppelin« die Postbeförderung. Als ab September 1934 ein zweites Katapultschiff, die »Schwabenland« eingesetzt werden konnte und auch nachts geflogen wurde, verkürzte sich die Verkehrszeit um einen weiteren Tag. Damit war die schnellste Verbindung nach Argentinien von vordem einem Monat auf fünf Tage geschrumpft. Bis zum Jahresende 1934 flog die Lufthansa 23mal nach Südamerika und zurück. Drei Jahre später war dann mit wöchentlich je einem Flug in beiden Richtungen das Planungsziel erreicht. Insgesamt 481 Linienflüge wurden bis zur Einstellung des Südatlantik-Dienstes der Lufthansa am 31. August 1939 durchgeführt. Erst 17 Jahre später konnte die neue Lufthansa den Südamerika-Dienst wieder aufnehmen.

Obwohl die Südatlantik-Linie der Lufthansa nach zwei vorangegangenen Erprobungsphasen sorgfältig vorbereitet worden war, ist die exakte, planmäßige Durchführung der Atlantikflüge angesichts der vor 50 Jahren verfügbaren Technologie im Flugzeug- und Motorenbau, der damaligen Navigationsverfahren und der einfachen Mittel der Bodenorganisation letztlich nur dem Können und dem echten Pioniergeist der Lufthansa-Besatzungen zu verdanken. Die Südamerika-Linie wurde bald auch dem Passagier-Verkehr erschlossen. Die Lufthansa hatte den Grundstein dazu gelegt, andere Gesellschaften folgten. Jahrelang, bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges, bewährte sich auf der Südatlantik-Strecke die enge Zusammenarbeit zwischen Lufthansa und Air France. Beide Gesellschaften haben beim Aufbau des Luftverkehrs in und nach Südamerika Pionierleistungen vollbracht. Welche Bedeutung diese Leistungen hatten, mag man an der Postlaufzeit ermessen, die 1934 so drastisch verkürzt wurde, daß sie bis heute, 50 Jahre später, praktisch gleich geblieben ist.

Der Flughafen Stuttgart-Böblingen war in den ersten Jahren Ausgangs- und Endpunkt der Südatlantik-Linie der Lufthansa. Hier lief die für den südamerikanischen Erdteil bestimmte Luftpost aus den europäischen Ländern zusammen



Jean Roeder

VON DER JUNKERS F13 ZUM AIRBUS

Unter den ausgestellten Objekten in der neuen Halle des Deutschen Museums befinden sich eine Junkers F 13, eine Junkers Ju 52 sowie eine Tragfläche und eine Rumpfsektion des europäischen Airbus A 300. Diese drei Flugzeuge verkörpern, ein jedes auf seine Art, einen Meilenstein in der Geschichte des Verkehrsflugzeugbaus. Sie fügen sich würdig ein in die atemberaubende Entwicklung eines Bereiches der Technik, der die Welt veränderte.

Auch andere Techniken haben tief in unser Leben eingegriffen. Das Verkehrsflugzeug hat jedoch Möglichkeiten der Verbindung und der Beförderung geschaffen, deren Nutzen nicht in Frage gestellt werden kann.

Dessau, November 1918:

Kaum schweigen die Waffen des Großen Krieges, da beauftragt Professor Hugo Junkers seinen Chefkonstrukteur Otto Reuter, die Projektierung von Verkehrsflugzeugen in Angriff zu nehmen. Ohne Zeit zu verlieren, kehrt der Professor zu seiner Vorkriegsvision eines transkontinentalen Luftverkehrssystems zurück.

Der Krieg hatte die Gelegenheit geboten, zukunftsträchtige Bauweisen zu erarbeiten, neue Werkstoffe wie das Duralumin zu erproben und die Bauart zu entwikkeln, die der Verwirklichung seiner Ideen entgegenkommen. Es ist der freitragende Tiefdecker mit tragender schub- und knicksteifer Wellblechhaut für Flügel, Rumpf und Leitwerke. Bleche, Profilstäbe und Rohre aus Duralumin sind die Bauelemente.

Das dem Professor vorschwebende Großflugzeug ist jedoch aus finanziellen und politischen Gründen vorläufig nicht zu verwirklichen. So begnügt man sich in Dessau zunächst mit einem kleineren einmotorigen Flugzeug mit einer geschlossenen Kabine für vier Passagiere. Vorbild für den Komfort sind die Luxus-Limousinen jener Zeit. Das Ergebnis ist die F 13. Sie ist das erste als reines Verkehrsflugzeug konstruierte Luftfahrzeug der Welt. Der Erstflug erfolgt am 25. Juni 1919.

Im Oktober 1919 erscheint in Schwerin die Fokker (Grulich) F II. Auch sie hat eine geschlossene Kabine für vier Passagiere und ist als Verkehrsflugzeug konstruiert. Von der F 13 trennen sie jedoch Welten.

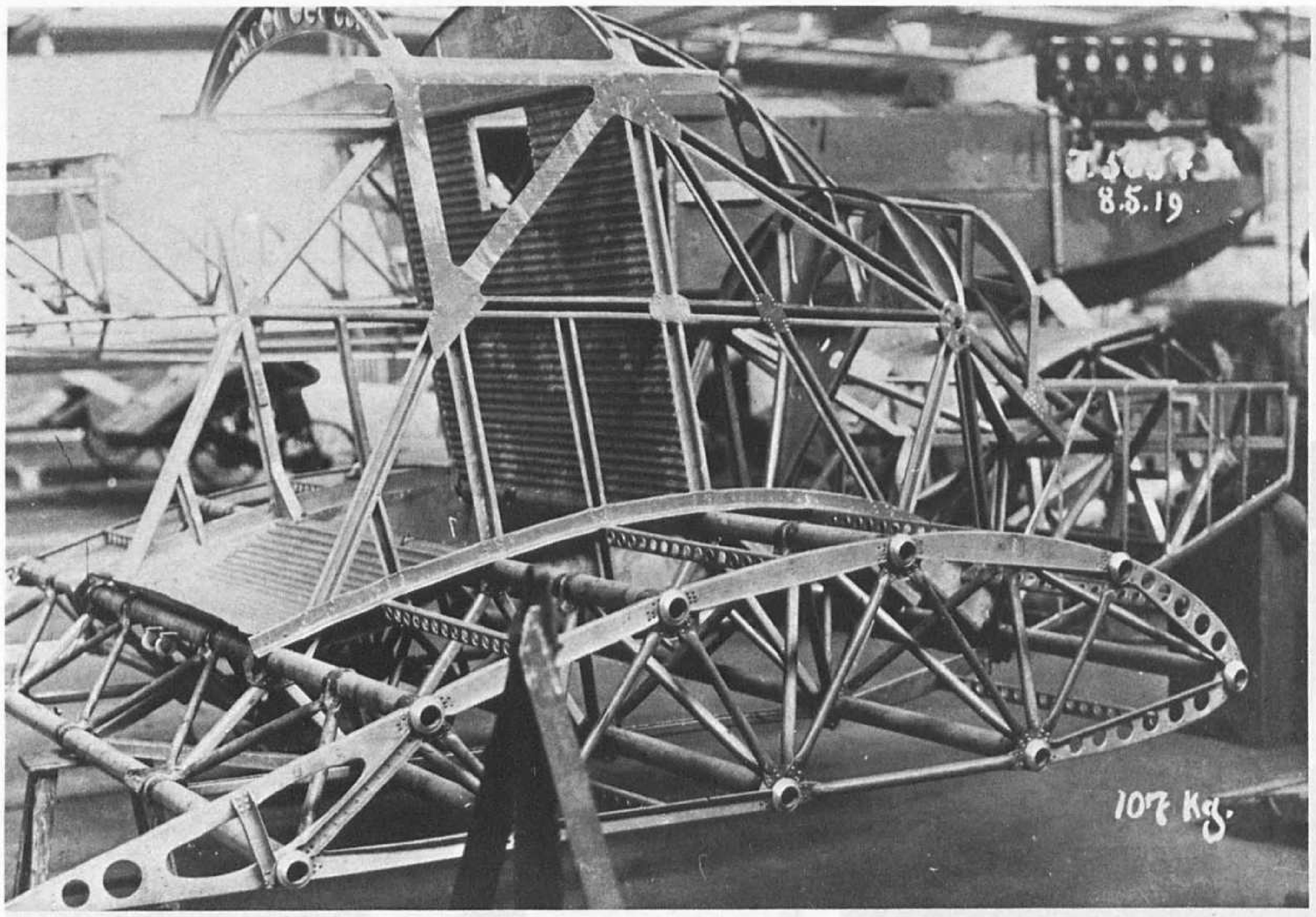
Hier der freitragende Ganzmetall-Tiefdecker von Junkers, dort der Hochdecker mit stoffbespanntem Stahlrohrrumpf und Holzflügel von Fokker, bei dem auf eine Abstrebung noch nicht ganz verzichtet werden kann. Noch größer sind die Unterschiede zu den umgebauten Militärdoppeldeckern, die andere Hersteller dem Luftverkehr anbieten. In England und Frankreich bleibt der verspannte Doppeldecker in Holz- und später in Gemischt- bzw. Metallbauweise mit Stoffbespannung über Jahre hinaus im Verkehrsflugzeugbau vorherrschend.

Wegen ihrer technischen Überlegenheit ist der Siegeszug der F 13 um die Welt nicht aufzuhalten. Sie überdauert das durch den Versailler Vertrag am 10. Januar 1920 verhängte Bauverbot, und sie ist die Haupteinnahmequelle der Dessauer Firma in der unglücklichen Zeit des Junkersschen Rußland-Unternehmens in Fili. Sie wird stetig weiterentwickelt und ist bis 1930 mit 348 Stück das meist gebaute Verkehrsflugzeug ihrer Zeit. Die F 13 ist Ausgangsmuster für die W 33 (1926), mit der Köhl, von Hünefeld und Fitzmaurice am 12. April 1928 erstmals den Atlantik in Ost-West-Richtung überqueren und aus der die stärkere W 34 abgeleitet wird.

Konstruktiv basiert die F 13 auf der von Junkers während des Krieges entwickelten Ganzmetall-Bauweise. Das Gerüst des aus Transportgründen dreiteilig ausgeführten Flügels ist ein statisch unbestimmtes räumliches Fachwerk aus neun Längsrohren (aufgelöste Rohrholmbauweise) mit diagonal geführten Profilstäben als Verbindungsstreben. Das Gerüst ist mit Wellblech beplankt, das zur Aufnahme der Torsionsbeanspruchung mit herangezogen wird. Die Verbindung der Rohrholme der Außenflügel mit denen des Flügelmittelstücks erfolgt mittels Kugelverschraubungen. Das

Junkers F 13 des Deutschen Museums

Fokker F II



Junkers F 13 im Bau. Die von Junkers entwickelte Leichtbauweise. Das Mittelstück wiegt ohne Beplankung 107 kg

durch den Rumpf laufende Gerüst des Mittelflügels bildet mit dem aus Duralblechspanten und -profilen und einer mittragenden Wellblechbeplankung aufgebauten Rumpf eine Baueinheit. Die solide Metallkonstruktion und das unter der Kabine durchlaufende Rohrfachwerk ergeben eine hohe Sicherheit für die Fluggäste bei einer Notlandung – ein Vorteil von wesentlicher Bedeutung in der damaligen Zeit.

Die F 13 im Deutschen Museum wurde 1969 aus Afghanistan zurückgeholt. Sie ist im Jahr 1928 nach dort geliefert worden. Rumpf, Fahrwerk und Motor sind original; die Tragflächen wurden bei MBB nachgebaut.

Claudius Dornier ging grundsätzlich andere Wege als Junkers. Er baute 1917 den ersten Rumpf in Dural-Schalenbauweise praktisch ohne tragende Längsgurte mit einer mittels Blechprofilen ausgesteiften tragenden Glattblechhaut. 1918 folgte der erste mit Dural-Glattblech beplankte freitragende Flügel. Diese Bauweise sollte wegweisend werden für die Zukunft. Für eine konsequente Anwendung im Verkehrsflugzeugbau war die Zeit jedoch noch nicht reif. Das berühmte Wal-Flugboot (1922) und die einmotorigen Verkehrsflugzeuge Merkur und Komet sind abgestrebte Hochdecker, und der Flügel des Wal ist noch mit Stoff bespannt.

Die Wünsche des Luftverkehrs zur Beförderung größerer Lasten und zur Steigerung der Betriebssicherheit werden ab 1923 zu deutlichen Forderungen. Dies kommt der Junkersschen Vorstellung vom Großflugzeug entgegen. 1920 hatte er bereits die für neun Passagiere und 400 kg Post bei 2880 km Reichweite ausgelegte viermotorige G 1 in Angriff genommen. Schon fast fertiggestellt muß sie 1921 aufgrund des Bauverbotes verschrottet werden. Damit ging sie den gleichen Weg wie die von Adolf Rohrbach entwickelte Staaken E 4/20, ein äußerst fortschrittlicher Ganzmetall-Schulterdecker mit Glattblechbeplankung für 18 Passagiere (Erstflug im Oktober 1920).

Der erste praktische Schritt zum mehrmotorigen Verkehrsflugzeug in Deutschland erfolgt mit der Junkers G 23/G 24 in den Jahren 1924/25, denen 1926 die ebenfalls dreimotorige G 31 folgt. Von diesen ausgehend wird nicht nur die dreimotorige Reihe fortgesetzt. Sie sind auch Ausgangsmuster für die zweimotorige S 36 sowie die riesige, viermotorige G 38, die im Verkehrsflugzeugbau jedoch ohne größere Bedeutung bleiben. Gleiches gilt für die folgenden Typen Ju 86 (zweimotorig) und Ju 90 (viermotorig), die zusammen mit der einmotorigen Ju 60/Ju 160 den Übergang zu moderneren Bauweisen bei Junkers bilden. Begeben wir uns jedoch zurück zur dreimotorigen Reihe.

Dessau, 7. März 1932

Eine vom damaligen Präsidenten der Fédération Aéronautique Internationale (F. A. I.) – dem Prinzen Bibesco von Rumänien – bestellte dreimotorige Ausführung der einmotorigen Ju 52 startet in Dessau zu ihrem ersten Flug. Seit längerem plante man bei Junkers einen Nachfolgetyp für die dreimotorige G 24 und G 31. Da der vorgesehene flüssigkeitsgekühlte L 8-Motor nicht rechtzeitig zur Verfügung steht, wurde die Ju 52 zunächst einmotorig – mit einem entsprechend stärkeren Triebwerk – gebaut. Die ursprünglich vorgesehene Nutzlast von 2000 kg wurde jedoch beibehalten.

Die Ju 52/1m flog erstmals am 11. September 1930. Sie erwies sich als eine hervorragende Konstruktion mit beachtlichen Leistungen. Als einmotoriges Flugzeug wird sie wegen ihrer Kapazität aus Sicherheitsgründen jedoch nur als Frachtmaschine angeboten.

Eine dreimotorige Version war leicht daraus abzuleiten. Die bei der Ju 52/1m als Landehilfen eingeführten Doppelflügel ermöglichen eine Erhöhung der Flächenbelastung, die aufgrund der inzwischen vorgesehenen leichteren BMW-Motoren (Lizenzbau des Pratt & Whitney Hornet) außerdem geringer ausfällt als ursprünglich erwartet. Auf die anfänglich vorgesehene Flügelvergrößerung durch das Einsetzen von rechteckigen Zwischenstücken konnte demzufolge verzichtet werden, und die Seitenmotoren werden unmittelbar an den bereits existierenden Flügel der Ju 52/1m angebaut. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den älteren Junkers-Typen. Ein weiteres unterscheidet jedoch die Ju 52/3m von ihren Vorgängern.

Im November 1925 hatten K. Weil und H. M. Bongers vom Junkers Luftverkehr ihre Denkschrift »Betrachtungen über die Möglichkeiten eines eigenwirtschaftlichen Luftverkehrs« vorgelegt.

Damit erscheinen zum erstenmal konkrete Angaben über die Ausführung von Flugzeugzellen zur Reduzierung der Gesamtbetriebskosten. Die Lebensdauer, die jährliche Nutzung, die Betriebszeiten bis zur Grundüberholung usw. wurden gründlich untersucht und das Konstruktionsgewicht mit der Betriebssicherheit und den operationellen Kenngrößen ins Verhältnis gesetzt.

Die Ergebnisse wurden bei der Konstruktion der Ju 52 weitgehend berücksichtigt. Dies in Verbindung mit der stabilen Bauweise und einem ausgezeichneten Motor war maßgebend für den Erfolg. Durch die Einführung des Hornet-Motors und verschiedener aerodynamischer Verbesserungen gelang es, die Reisegeschwindigkeit von anfänglich 210 auf etwa 250 km/h zu erhöhen. Dies war, verglichen mit den 170 bis 180 km/h der G 24/G 31 ein wesentlicher Fortschritt.

Die Ju 52/3m war das letzte Flugzeug in der Junkers-Wellblechbauweise.

Mit ihrem festen Fahrgestell und ihren drei Triebwerken ist das Muster in der zweiten Hälfte der 30er Jahre technisch im Grunde genommen bereits veraltet. In Deutschland gibt es aber keinen Ersatz und in ganz Europa gibt es kein Verkehrsflugzeug, das sich mit der Ju 52 messen kann.

Mehr als 300 Ju 52/3m werden für den Luftverkehr gebaut (Lufthansa Höchstbestand 1940: 80 Flugzeuge). Insgesamt sind es jedoch 4835 Stück einschließlich der 170 Exemplare, die in Spanien in Lizenz hergestellt werden.

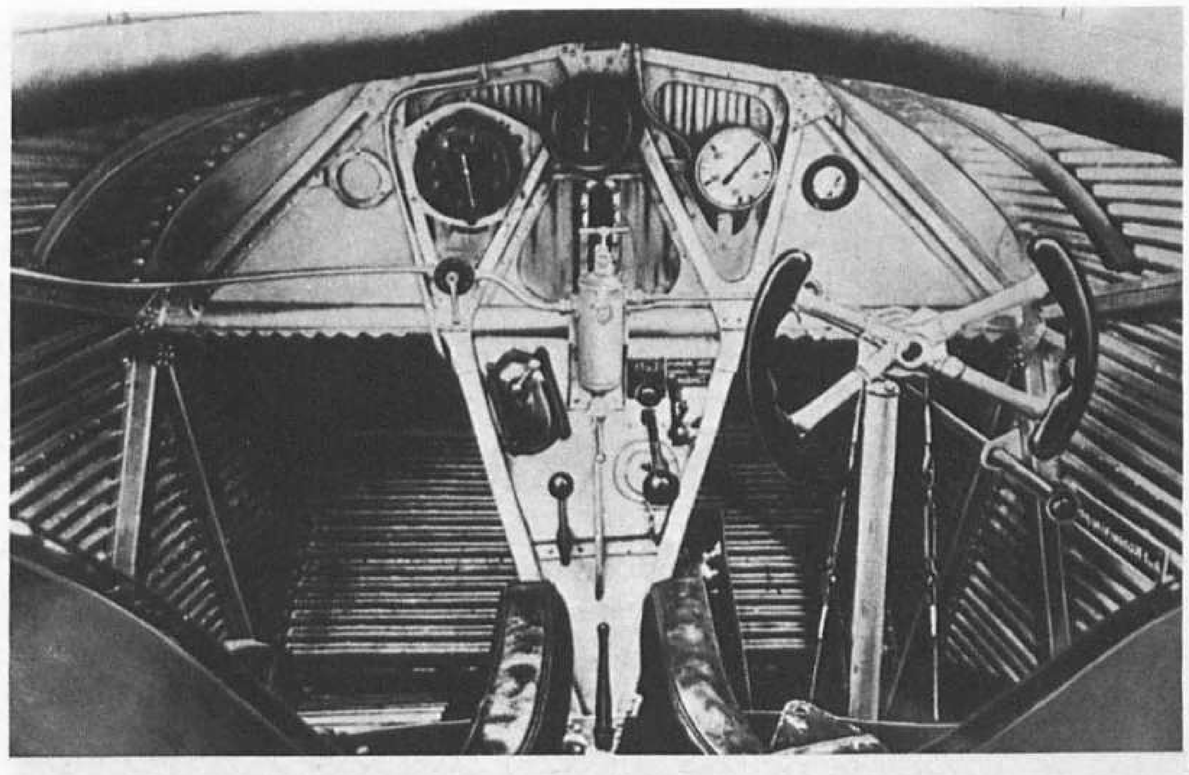
Noch nach dem Zweiten Weltkrieg werden mehr als 400 Maschinen in Frankreich als A. A. C.1. Toucan nachgebaut; 113 davon für zivile Zwecke.

Die Ju 52 des Deutschen Museums stammt aus der französischen Produktion, sie diente der »Armée de l'Air« als Transporter.

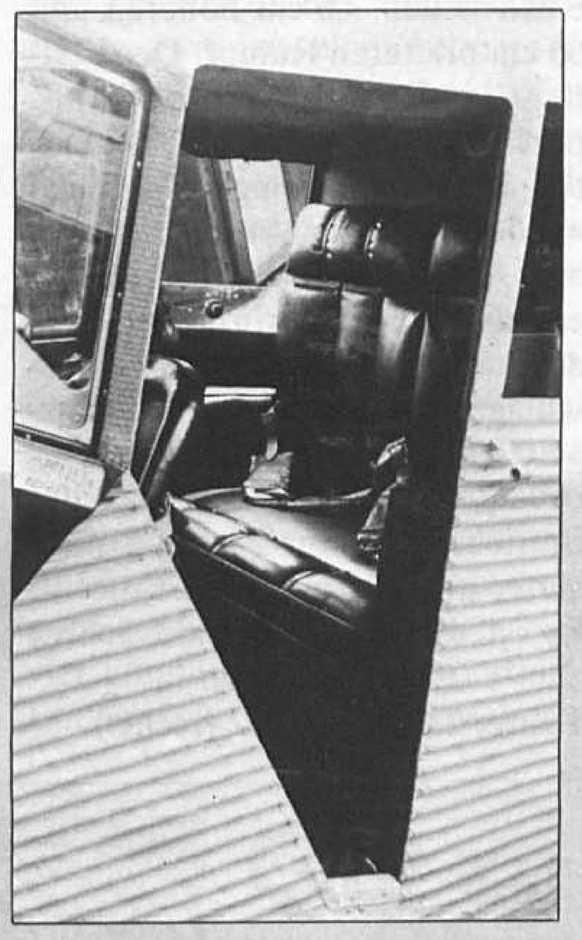
1957 wurde sie auf dem Luftwege nach München überführt.
Die F 13 und Ju 52 verbinden den Namen Junkers für alle Zeiten mit dem Verkehrsflugzeugbau. Nur ein ausländischer Hersteller sollte in der Zwischenkriegszeit eine vergleichbare Bedeutung erlangen.

Santa Monica/ Kalifornien, 5. August 1932:

Auf dem Schreibtisch von Donald W. Douglas liegt ein Schreiben des TWA Vizepräsidenten Jack Frye. Es spezifiziert ein fortschrittliches Verkehrsflugzeug im Gegenzug zu dem von verschiedenen US-Fluggesellschaften bei Boeing bestellten zehnsitzigen, zweimotorigen Ganzmetall-Tiefdecker Model 247 (Erstflug 8. Februar 1933). Die TWA verlangt aus Sicherheitsgründen ein dreimotoriges Flugzeug in Ganzmetallbauweise für mindestens zwölf Passagiere in einer komfortablen Kabine. Die maximale Reichweite soll etwa 1740 km und die Reisegeschwindigkeit in Bodennähe mindestens 235 km/h betragen.
Douglas nimmt die Herausforderung an. Es ist sein Einstieg in den zivilen Flugzeugbau, in dem sich die Firma ein halbes Jahrhundert lang mit ihren DC-Typen (DC für Douglas Commercial) behaupten sollte.
Der Douglas-Entwurf, obwohl nur zweimotorig, entspricht bei Ausfall eines Triebwerkes völlig den Sicherheitsforderungen der TWA. Das Flugzeug ist ein freitragender Ganzmetall-Tiefdecker in Glattblechbauweise. Zur Erfüllung der spezifizierten Leistungen wird an Technologie alles eingesetzt, was verfügbar ist, wie etwa Einziehfahrwerk, Flügelklappen und NACA-Hauben.
Die DC-1 startet am 1. Juli 1933 zur ihrem Erstflug. Sie hat zwei Sitze mehr als geplant, ist schneller als die Boeing 247 und fliegt wesentlich weiter. Das Flugzeug

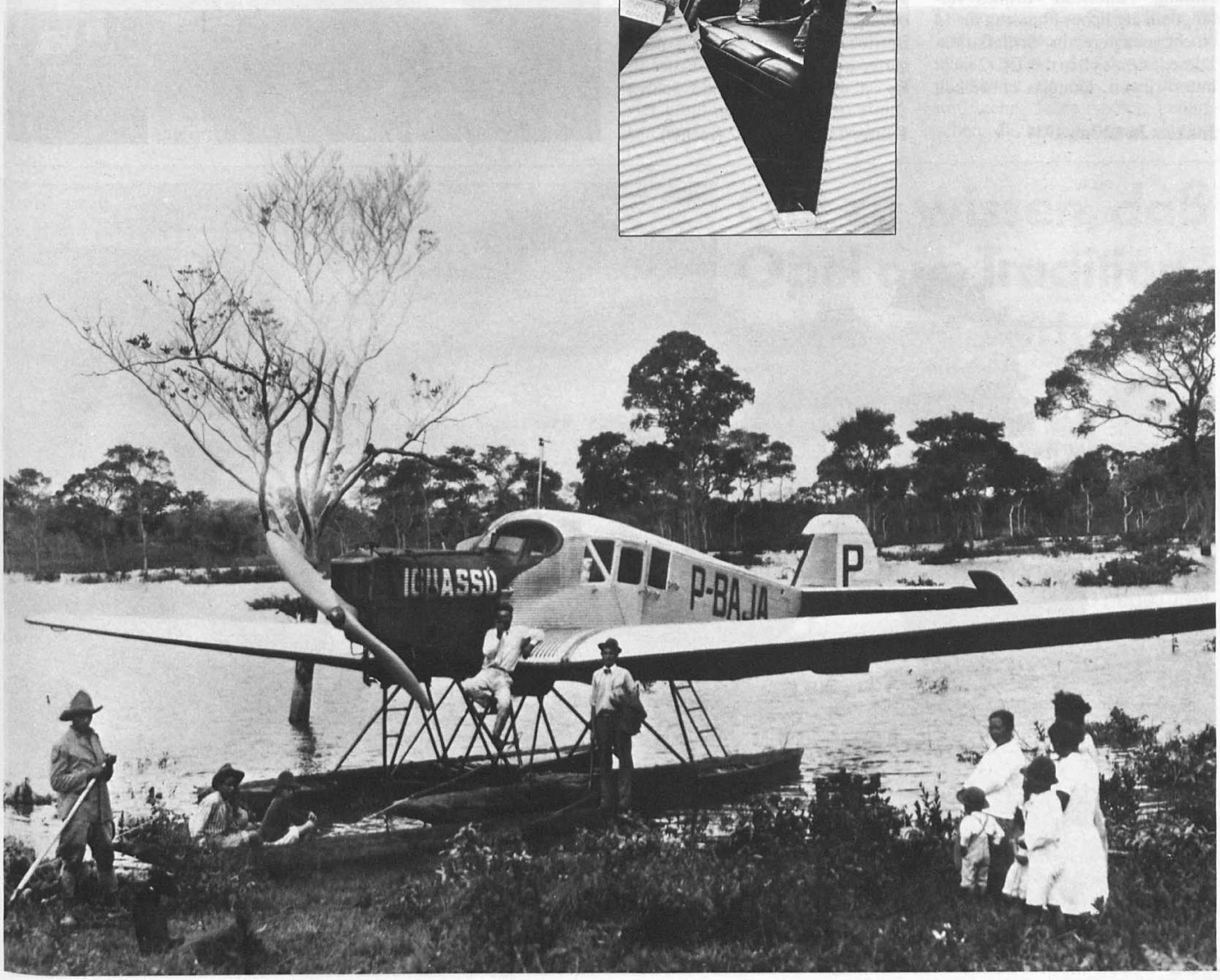


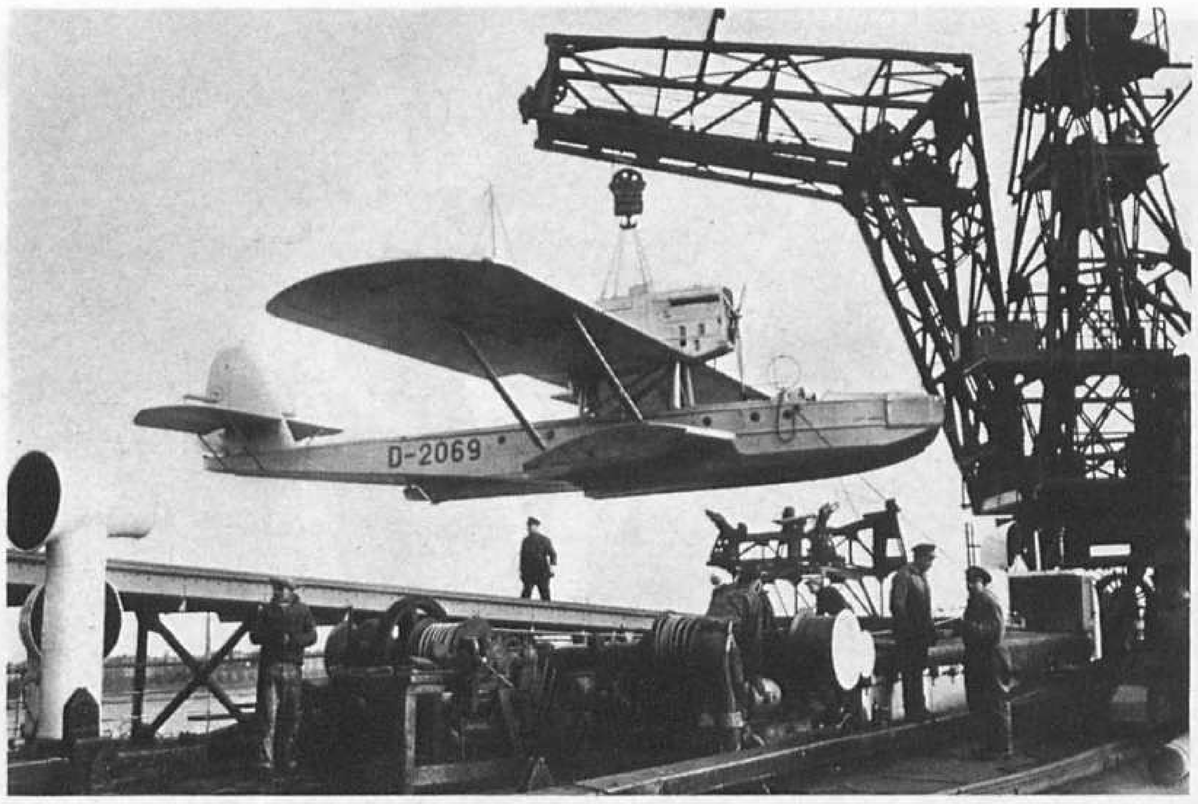
Junkers F 13, 1919, Führerraum



Blick in die Kabine der Junkers F 13 (links)

Junkers F 13 im Dienst der 1927 unter Beteiligung der Lufthansa gegründeten brasilianischen Luftverkehrsgesellschaft »Syndicato Condor« Ltda; (unten)



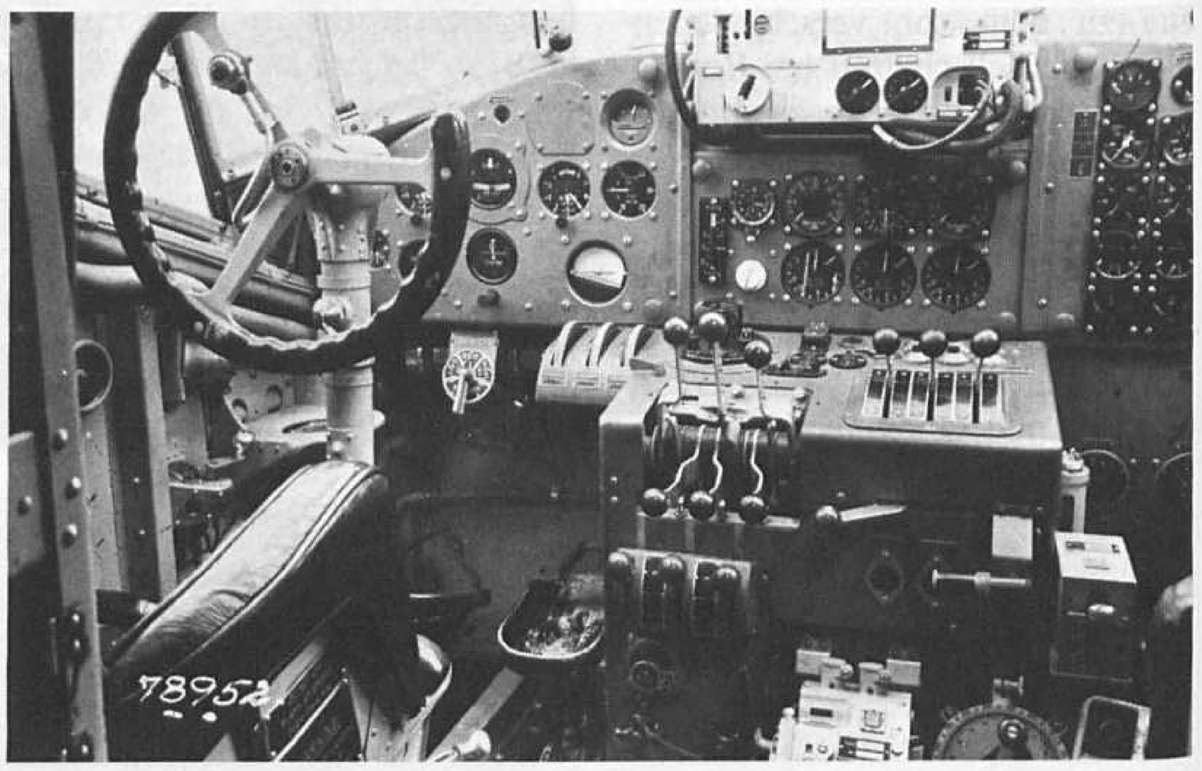


Dornier Do 8-t Wal, von 1931 bis 1935 bei der Lufthansa als Postflugzeug in Dienst

ist entwicklungsfähig und TWA bestellt die DC-2 (Erstflug 11. Mai 1934). Sie hat 14 Sitze und ihre Leistungen übertreffen die der DC-1. Etwa 200 Exemplare werden gebaut, aber dies ist erst der Anfang. American Airlines verlangt ein ähnliches Flugzeug für 14 Nachtpassagiere in Schlafkojen. Diese lassen sich in der DC-2 nicht unterbringen. Douglas entwickelt einen neuen 7,6 cm höheren und 66 cm breiteren Rumpf. Der Erstflug des Douglas Sleeper Transport (DST) erfolgt am 17. Dezember 1935. Nur wenige Flugzeuge werden in dieser Ausführung gebaut. Der neue breitere Rumpf erlaubt die Unterbringung von drei Sitzzeilen und damit eine schlagartige Erhöhung der Sitzplatzkapazität um 50 Prozent. Das bedeutet eine Reduzierung der Betriebskosten pro Sitz und Kilometer um annähernd 30 Prozent. Es ist der entscheidende Schritt zur DC-3. Als die Fertigung im Sommer 1945 eingestellt wird, sind 10926 Exemplare gebaut, davon 803 als Verkehrsflugzeuge und 10123 als Militärtransporter C-47 und C-53.
Eine C-47 befindet sich in den Beständen des Deutschen Museums. Wegen Platzmangel kann sie zur Zeit nicht ausgestellt werden.
Der Rumpf der DC-3 hat im Gegensatz zu dem kastenförmigen Rumpf der Ju 52 einen ovalen Querschnitt und ist als Halbschalenrumpf in Ganzmetallbauweise mit Glattblechhaut ausgeführt. Das Tragwerk ist freitragend mit einem rechteckigen, die Motoren tragenden Mittelstück. Es ist eine dreiholmige Duralblechkonstruktion mit glatter Blechbeplankung. Mit den DC-Flugzeugen wurde grundsätzlich kein technologisches Neuland beschritten. Die Leistung von Douglas besteht in der konsequenten, ingenieurmäßigen Verbindung bekannter Prinzipien zu einem sinnvoll ausgewogenen Ganzen.

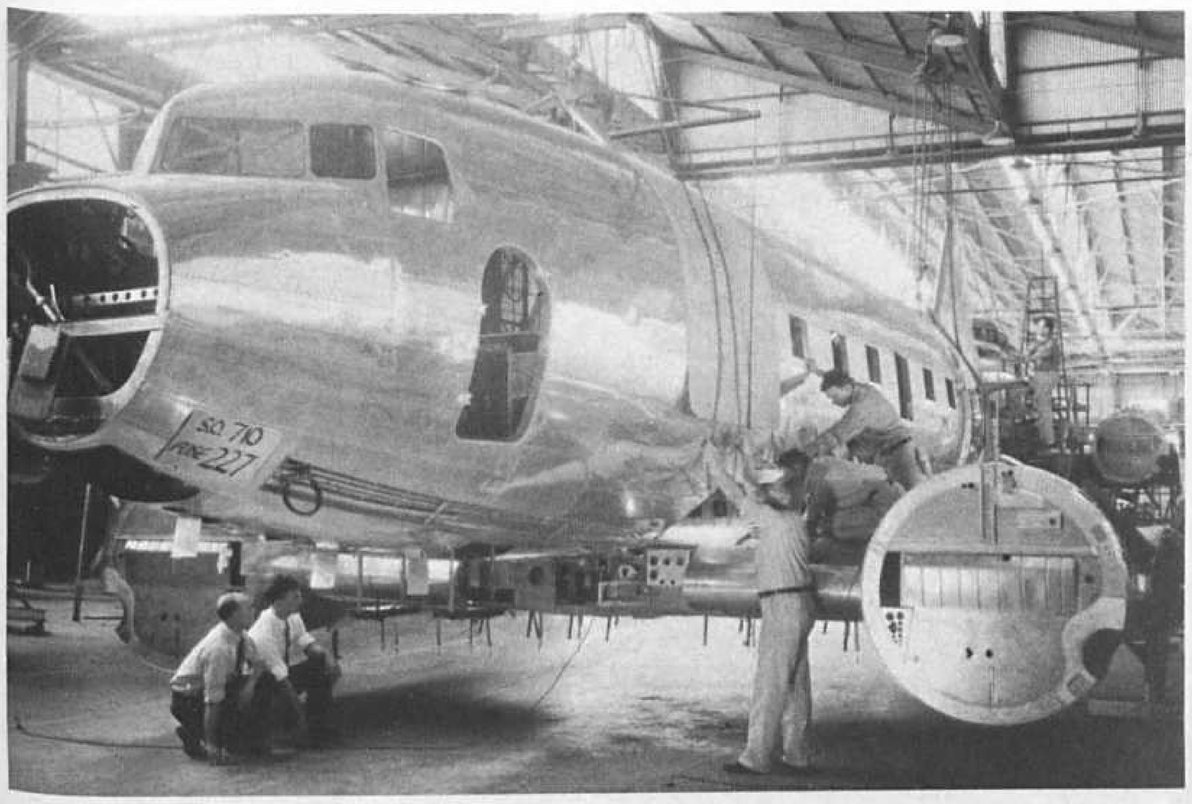
Franzensfeste/Südtirol, Januar 1936:

Am Bahnhof treffen sich nach einem Winterurlaub zufällig Kurt



Junkers Ju 52/3m, 1934

Führerstand der Ju 52 (rechts)



DC-3 in der Fertigung und im Einsatz

Tank, technischer Leiter bei Focke-Wulf, und Dr. Rudolf Stüssel, technischer Direktor der Lufthansa. Tank erfährt, daß die Lufthansa auf der Suche nach einem modern ausgelegten, wirtschaftlichen Langstreckenflugzeug sei. Er stellt sich, wie Douglas zuvor in den USA, der Herausforderung. Sein Konzept: ein viermotoriger Tiefdecker mit weit gespanntem Flügel, mit einer Reichweite von 1500 bis 2000 km bei 25 bis 30 Passagieren, kommt an. 12 Monate und 11 Tage nach Eingang des Bauauftrages erhebt sich die Fw 200 »Condor« am 27. Juli 1937 erstmals in die Luft. Es ist die erste überzeugende moderne viermotorige Verkehrsmaschine der Welt und Vorläufer einer Generation von Passagierflugzeugen, die 20 Jahre lang den weltweiten Luftverkehr prägen wird. Dazu gehören berühmte Typen wie die DC-4, DC-6, die Constellation und ihre Varianten.

Die Fw 200 ist mit allem ausgestattet, was zu einer modernen Verkehrsmaschine gehört, außer mit einer Druckkabine. Sie fliegt Streckenrekorde und am 27. Juli 1938 von Berlin in 24 Stunden 55 Minuten direkt nach New York.

Als Verkehrsflugzeug ist ihr jedoch keine große Zukunft gegönnt. Der größte Bestand der Lufthansa wird 1939 mit zehn Maschinen erreicht. Auslandsaufträge können wegen des Krieges nur noch zum Teil erfüllt werden. Nur vier Flugzeuge werden exportiert. Ebenso wie die Ju 52 und die DC-3 wird auch die Fw 200 zum Kriegsdienst herangezogen. Als Fernbomber und Fernaufklärer werden bis 1944 rund 260 Exemplare hergestellt.

Im Deutschen Museum befindet sich nur ein Modell, das an die Fw 200 erinnert.

Als die letzte Fw 200 vom brasilianischen Syndicato Condor 1950 außer Dienst gestellt wird, ist das Düsenzeitalter im Luftverkehr bereits angebrochen. Am 27. Juli 1949 erfolgte der Erstflug der glücklosen de Havilland Comet und zehn Jahre später beherrschen die erfolgreichen Boeing-

Opel-Werbung um die Jahrhundertwende.

Opel
RÄDER FÜR DIE WELT

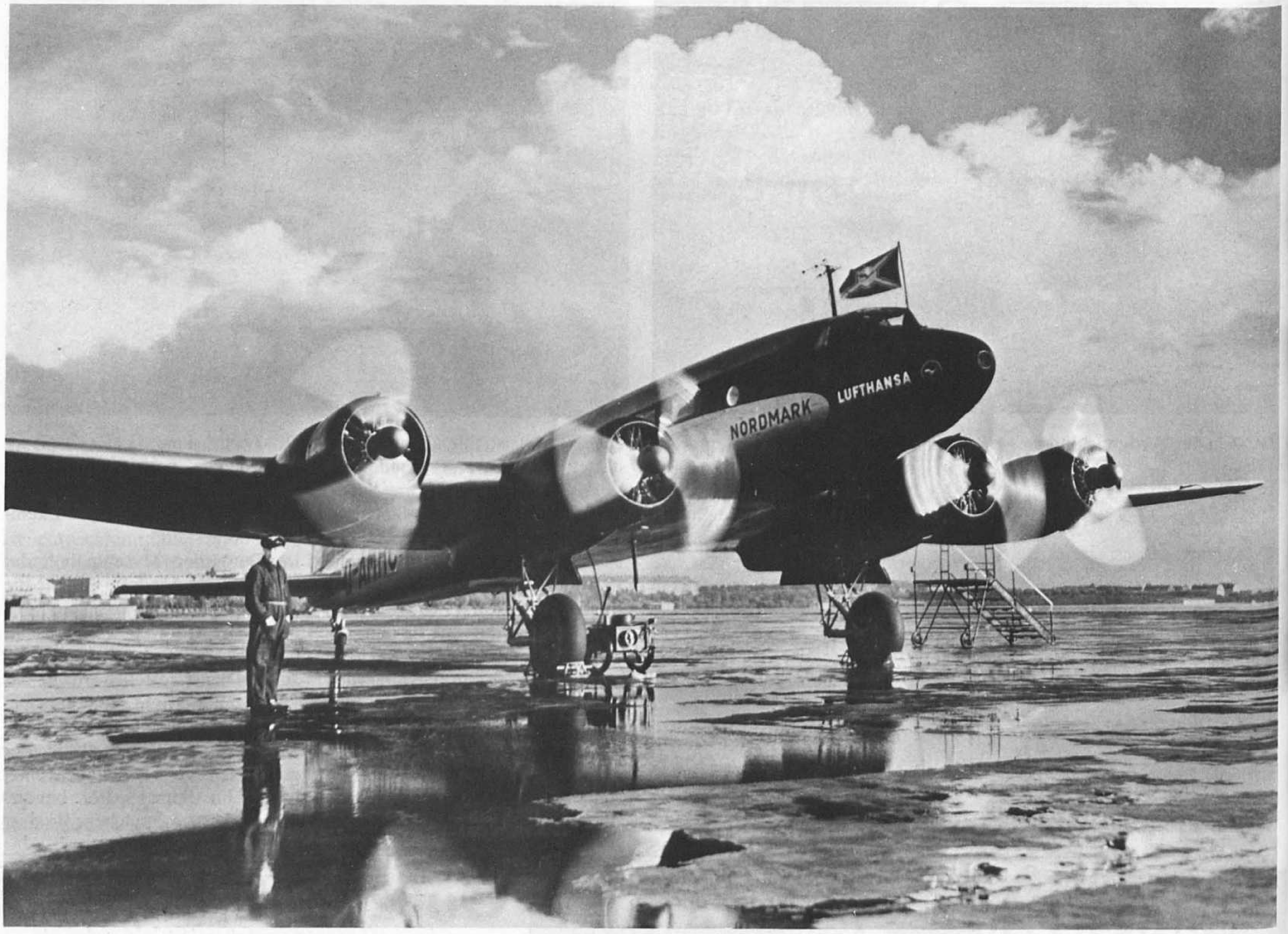
Gut zu wissen, daß Opel aus Tradition weltweit Vertrauen genießt.

Auf hölzernen Montageböcken wurden die ersten Opel-Wagen zusammengebaut. Teil um Teil. In einer kleinen Montagehalle, die mehr einer Werkstatt glich. Es waren ganze elf Automobile im ersten Produktionsjahr 1899.

Heute treten täglich mehr als 5.000 neue Opel ihre Fahrt zu Kunden in der Bundesrepublik und in 62 weitere Länder an. Millionen Autofahrer in aller Welt fahren gut mit einem Opel und bleiben der Marke treu. Vertrauen, das nicht von ungefähr kommt – wir arbeiten dafür täglich neu.

Wie Adam Opel im Jahr 1862 sein Unternehmen gründete und was es sonst noch über die Opel-Firmengeschichte zu berichten gibt, das finden Sie in ‚Räder für die Welt'. Das Buch ist kostenlos. Postkarte bitte an:
Adam Opel Aktiengesellschaft,
PR-Programme, 6090 Rüsselsheim.

Opel. Zuverlässig in die Zukunft.



Focke-Wulf FW 200 »Condor«, von 1938 bis 1944 bei der Lufthansa in Dienst

und Douglas-Jets den Luftverkehr.

Durch das Strahltriebwerk wird das Flugzeug allmählich zum Massenverkehrsmittel. Mit der Boeing 747 (1969), der McDonnell Douglas DC-10 und Lockheed L-1011 (beide 1970) erscheinen die ersten Großraumflugzeuge für lange und mittlere Strecken. Europa hatte in den 50er und 60er Jahren im Verkehrsflugzeugbau zunehmend an Bedeutung verloren. Das in französisch-britischer Zusammenarbeit entwickelte Überschallflugzeug »Concorde« ist technologisch zwar eine gewaltige Leistung, wegen zu hoher Betriebskosten, vor allem aufgrund der enorm gestiegenen Kraftstoffpreise, ließ es sich jedoch nicht wirtschaftlich einsetzen.

Den einzelnen europäischen Ländern ist es wegen der hohen Kosten längst nicht mehr möglich, größere Verkehrsflugzeuge, eigenständig zu entwickeln. Mit dem Großraumflugzeug bietet sich jedoch eine Chance im Kurz- und Mittelstreckenbereich. 1962 beginnt man in Frankreich, Großbritannien und Deutschland darüber nachzudenken.

An welche Bank Sie Ihr Herz verlieren sollten.

Für Ihr Geld müßte Ihnen das Beste gerade gut genug sein. Die Bayerische Vereinsbank bietet Ihnen alles: Persönliche Beratung. Sachkundige Information. Aufmerksamen Service. Ein komplettes Angebot, das auf Ihre Wünsche individuell eingeht. Nehmen Sie uns beim Wort.

BAYERISCHE VEREINSBANK

Ihre Bank mit Herz und Verstand

An Bord der FW 200 »Condor«

Paris, 29. Mai 1969:

Die Vertreter der deutschen und französischen Regierung unterzeichnen den Entwicklungsvertrag für den europäischen Airbus A 300. Damit kann das Flugzeug, über das man 1962 nachzudenken begann, gebaut werden.

Die A 300 ist ein zweimotoriger Mitteldecker mit 235 bis 320 Sitzen (A 310 : 198 bis 280). Der Rumpf hat einen Durchmesser von 5,64 m. Vor und hinter dem Flügel befinden sich große Unterflurfrachträume für Standard-

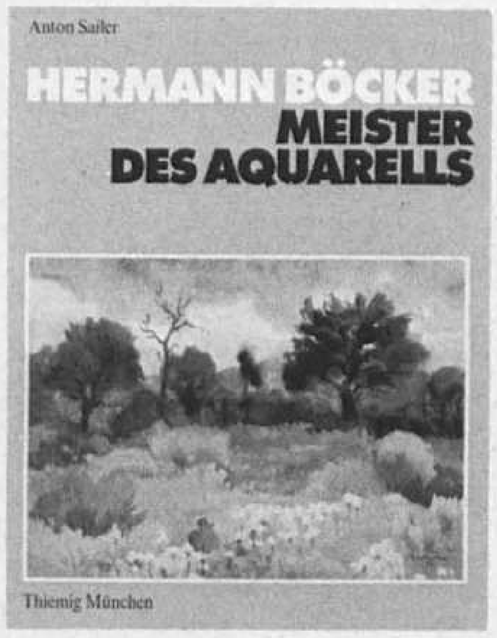
Entwicklungsgeschichte des Airbus

1962		Erste Überlegungen europäischer Hersteller
1965	*Juni*	Kontaktaufnahme französischer, britischer und deutscher Hersteller
	Okt.	Europäische Fluggesellschaften und Hersteller diskutieren die technischen Forderungen
1966	*März*	Erste trilaterale Regierungsbesprechung
	Sept.	Hersteller-Entscheidung für gemeinsames Konzept
1967	*Sept.*	Regierungsentscheidung für Definitionsphase
1968	*Juni*	Projektdefinition für 300sitzer abgeschlossen
	Dez.	Fluggesellschaften fordern 250sitzer
1969	*April*	Britische Regierung zieht sich aus dem Vorhaben zurück
	Mai	Unterzeichnung Entwicklungsvertrag Deutschland/Frankreich. (Die britische Industrie bleibt als privilegierter Unterauftragnehmer im Programm.)
1970	*Dez.*	Die Niederlande treten dem Programm bei
1971	*Dez.*	Spanien wird Partner
1972	*28. Okt.*	Jungfernflug des ersten von vier Entwicklungsflugzeugen (Bauteile im Deutschen Museum)
1974	*Mai*	Ersteinsatz Kurzstreckenversion A 300 B 2 (Abfluggewicht 137 Tonnen) im Luftverkehr
	Dez.	Erstflug Mittelstreckenversion A 300 B 4 (150 t)
1976	*Juli*	Bauentscheidung für Frachterversion A 300 C 4
1978	*Jan.*	Erstflug B 4-200 (165 t)
	Juli	Bauentscheidung für A 310 mit kürzerem Rumpf und neuem kleineren Tragwerk
1979	*Jan.*	Großbritannien und Belgien werden Partner
1980	*Okt.*	Bauentscheidung für A 300-600 als technologisch modernisiertes Nachfolgemuster für A 300 B 2/B 4
1982	*April*	Erstflug A 310 (132 t)
1983	*April*	Indienststellung A 310
		Bauentscheidung für A 310-300 (150 t) mit vergrößerter Reichweite
	Juli	Erstflug A 300-600
1984	*März*	Bauentscheidung für A 320
		Indienststellung A 300-600

Festbestellungen per März 1984: 403 Flugzeuge von 47 Fluggesellschaften.
Auslieferung per März 1984: 246 Flugzeuge an 41 Fluggesellschaften.

Thiemig-Kunstbände

*z. B.**



Anton Sailer
Hermann Böcker
Meister
des Aquarells

96 Seiten mit 32 Farbbildern im Großformat und 37 Schwarzweißabbildungen. Format 21,5×27 cm. Ganzleinenband mit mehrfarbigem Schutzumschlag.
ISBN 3-521-04131-X
DM 48,–

Thiemig-Kunstbände erhalten Sie in guten Buchhandlungen!
* Gern schicken wir Ihnen das Gesamtverzeichnis!

Karl Thiemig AG
Postfach 90 07 49 · D-8000 München 90
Tel.-Durchwahl 0 89/62 48-2 35

EAS

EGLE AIR SERVICE GMBH
Flughafen, Postfach 11
7570 Baden-Baden
Tel.: 0 72 21 / 5 14 41 / 5 20 41, Telex: 7 81 156

Ein guter Rat in Sachen Helicopter:

Wollen Sie einen Helicopter kaufen — verkaufen — ausrüsten oder chartern, dann fragen Sie uns.

Nutzen Sie unsere Verbindungen zu den Herstellerwerken, Operators und Ausrüstern.

Was Sie auch suchen, gebraucht oder neu, — wir haben das Richtige für Sie.

Wir liefern Ihnen, was Sie brauchen, nicht was wir verkaufen wollen.

In unserem ständig wechselnden Angebot an neuen und second hand Helicoptern ist auch Ihr Typ dabei.

AGUSTA A109, Bell 206B — 206L1, Ecureuil AS350, Hughes, MBB-BO105

Spare Parts - Accessories - Test Sets Barfield - Optionals - Equipments - Heliport Planning - Equipment

Container. Der Flügel ist ein erster Schritt in Richtung transsonischer Auslegung, die bei der A 310 dann voll verwirklicht wird. Er ist klassisch im Aufbau und mit einem umfangreichen Klappensystem versehen. Die Triebwerke sind um einen bestmöglichen Interferenzwiderstand zu erreichen an weit vorgezogenen Stielen unter dem Flügel aufgehängt.

Die A 300/A 310 zeichnen sich aus durch hohe Wirtschaftlichkeit im Einsatz, hohe Zuverlässigkeit und geringe Lärmentwicklung. Sie befinden sich heute im scharfen Konkurrenzkampf mit der ebenfalls zweimotorigen Boeing 767, einem Flugzeug mit schmalerem Rumpf und einem relativ großen Flügel, das für größere Reichweiten ausgelegt ist.

Mit den Airbus-Typen A 300 und A 310 hat Europa im Verkehrsflugzeugbau seinen Platz wiedergewonnen. Airbus Industrie zusammen mit seinen Partnern Deutsche Airbus mit MBB, Aérospatiale, British Aerospace, CASA, Belairbus und Fokker ist nach Boeing heute der zweite Hersteller von Verkehrsflugzeugen in der westlichen Welt.

Zu den im Deutschen Museum ausgestellten Airbus-Bauteilen gehören die linke Tragfläche mit Triebwerksstiel, eine Rumpfsektion und Fahrwerksteile des ersten Entwicklungsflugzeuges, das am 28. Oktober 1972 erstmals flog. Bei seiner Stillegung am 27. August 1974 hatte das Flugzeug 441 Flüge und 852 Flugstunden absolviert.

Das Cockpit des Airbus A 310

Airbus A 300 B 2

Hauptdaten wichtiger Verkehrsflugzeuge

(Typische Werte)

Hersteller Baumuster	Junkers F 13	Junkers Ju 52	Douglas DC-3	Focke-Wulf Fw 200A	Douglas DC-4	Boeing 707-320B	Boeing 747-100	Airbus A 300 B2
Baujahr	1920	1932	1936/37	1938	1945/46	1960	1970	1973
Triebwerk	BMW 111a 185 PS	BMW Hornet 3×550 PS	PW-182 SGC 2×1200 PS	BMW 132L 4×800 PS	PW R-2000 4×1450 PS	PW JT3D-3B 4×8165 kp	PW JT9D-3 4×19730 kp	GE CF6-50C 2×23133 kp
Passagiere	4	15	21	26	40–55	144	385	249
Spannweite m	17,75	29,25	28,96	32,84	35,85	44,40	59,64	44,84
Flügelfläche m²	43	110,50	91,62	118	135,8	280	511	260
Startgewicht kg	1900	9200	11 860	17 000	33 112	150 820	332 480	137 000
Reisegeschwindigkeit km/h	140	245	291	325	340	875	914	870
Reiseflughöhe m		914	3048	3048	3048	11 880	13 700	10 500
Reichweite km	700	915	870	1700	4020	8800	9136	2730
erf. Startbahnlänge m	200	340		914	1951	3054	2880	1740
Landegeschwindigkeit km/h	85	95	107	110		252	263	244

Anm. Reichweitenangaben gelten für hohe Nutzlasten, Airbus-Werte gelten für Kurzstreckenversion

Werner Büdeler

DER RAUMTRANSPORTER IN IDEE UND WIRKLICHKEIT

ER LEITETE EINE NEUE TECHNISCHE EPOCHE EIN UND PROPHEZEIT DER RAUMFAHRT EINE GROSSE ZUKUNFT

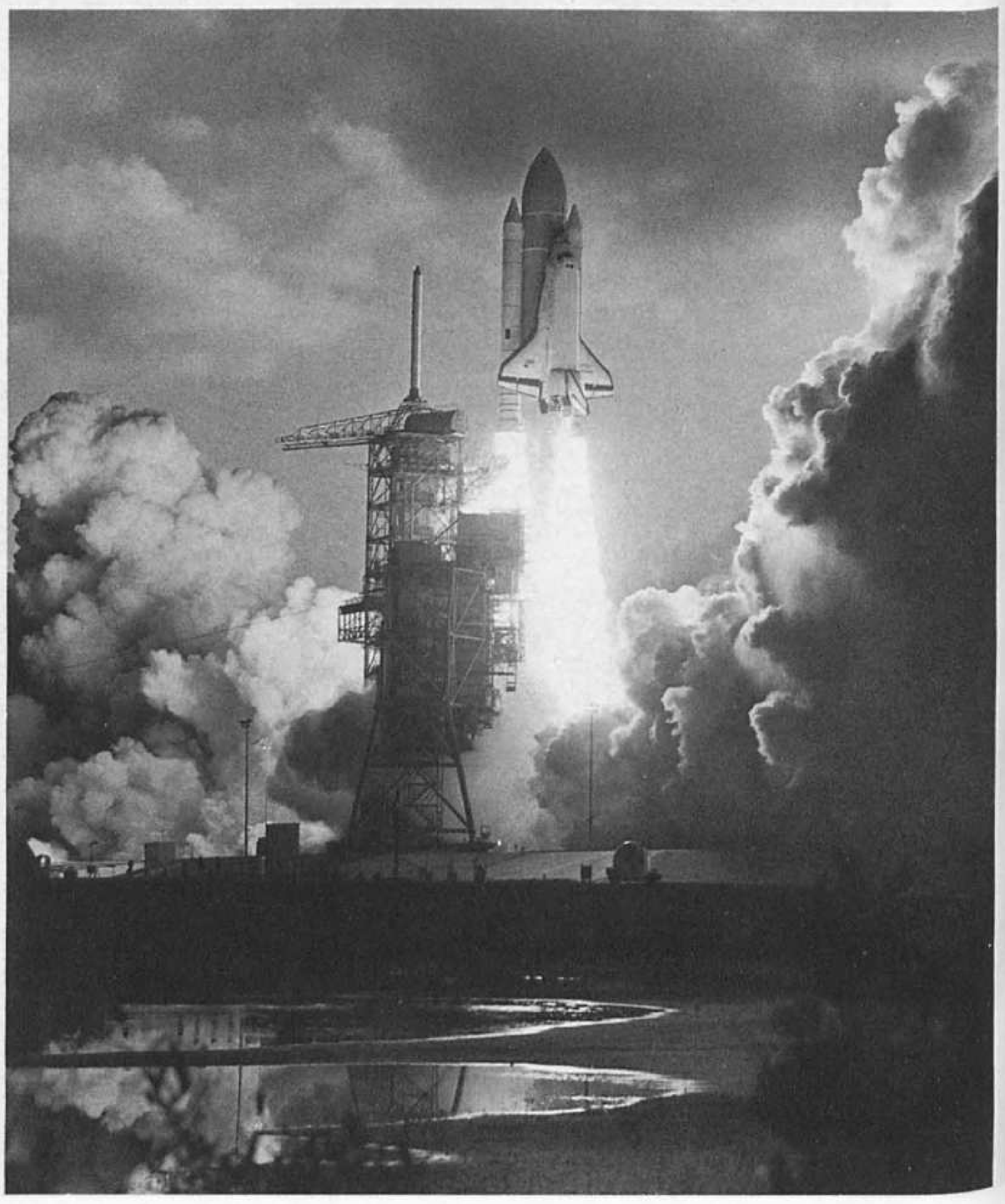
Mit dem Erstflug des amerikanischen Raumtransporters am 12. April 1981 hat die zweite Phase der Raumfahrt begonnen. Sie wird charakterisiert durch ein Raumfahrzeug, das eine Kreuzung zwischen Luftfahrtgerät und Raumfahrtgerät darstellt – in der Startphase ist es Rakete, während des Fluges in der Erdumlaufbahn und im ersten Abschnitt des Wiedereintritts in die Lufthülle Raumfahrzeug, während es sich beim Eindringen in die dichteren Atmosphäreschichten zum Luftfahrzeug wandelt und auch die Landung als ein solches durchführt.

Ist der Raumtransporter in seiner praktischen Verwirklichung auch ein Produkt der letzten Jahre, so liegt sein ideenmäßiger Ursprung dennoch ein rundes halbes Jahrhundert zurück. Es war der österreichische Astronom und Raumfahrt-Enthusiast Max Valier, der 1924 die Idee propagierte, daß der Weg zur Raumfahrt nicht über die Rakete führen, sondern daß man ein raketengetriebenes Flugzeug sukzessive zum Raumfahrzeug weiter entwickeln sollte.

Der gleiche Gedanke beschäftigte in Wien einen Doktoranden der Aeronautik. Er legte ihn im Sommer 1929 in allen Einzelheiten in einer Arbeit nieder, die den Titel »Raketenflugtechnik« trug und ihm zum Doktortitel verhelfen sollte. Sein Lehrer der Luftfahrtwissenschaften jedoch riet ihm, mit einem weniger avantgardistischen Thema zu promovieren, was der später berühmt gewordene Eugen Sänger – denn um ihn handelte es sich – denn auch tat. Die »Raketenflugtechnik« aber veröffentlichte er 1933 als Buch. In ihm sprach Eugen Sänger davon, daß das Troposphärenflugzeug, das in den dreißig Jahren davor entstanden war, zum Weltraumfahrzeug weiterentwickelt werden würde und daß damit der Weg bis zur Raumstation vorgezeichnet sei. Er denkt in diesem Buch über raketengetriebene Flugzeuge nach, die eine Erdumlaufbahn erreichen und die aus dieser Erdumlaufbahn in langem Gleitflug zur Erdoberfläche zurückkehren, um danach für weitere derartige Raumflüge verwendet werden – genau wie das heute, 50 Jahre nach dem Erscheinen dieses Buches, beim Raumtransporter der Fall ist.

Zu der Zeit, da Eugen Sänger seinen »Raumgleiter« konzipierte, lag die Verwirklichung eines derartig hochgezüchteten Fluggeräts jedoch noch weit jenseits der technischen Möglichkeiten. Eugen Sänger selbst stellte zahlreiche Experimente mit Raketentriebwerken an, durch die er schrittweise zu einem Triebwerk gelangen wollte, das leistungsfähig genug sein würde, um einen Raumtransporter zu verwirklichen. Aber natürlich war auch dies nur ein

Der Raumtransporter vor dem Start



Der zweite Start des Raumtransporters Challenger am 18. Juni 1983

**Challenger auf seiner Umlaufbahn,
aufgenommen vom Satelliten SPAS – 01**

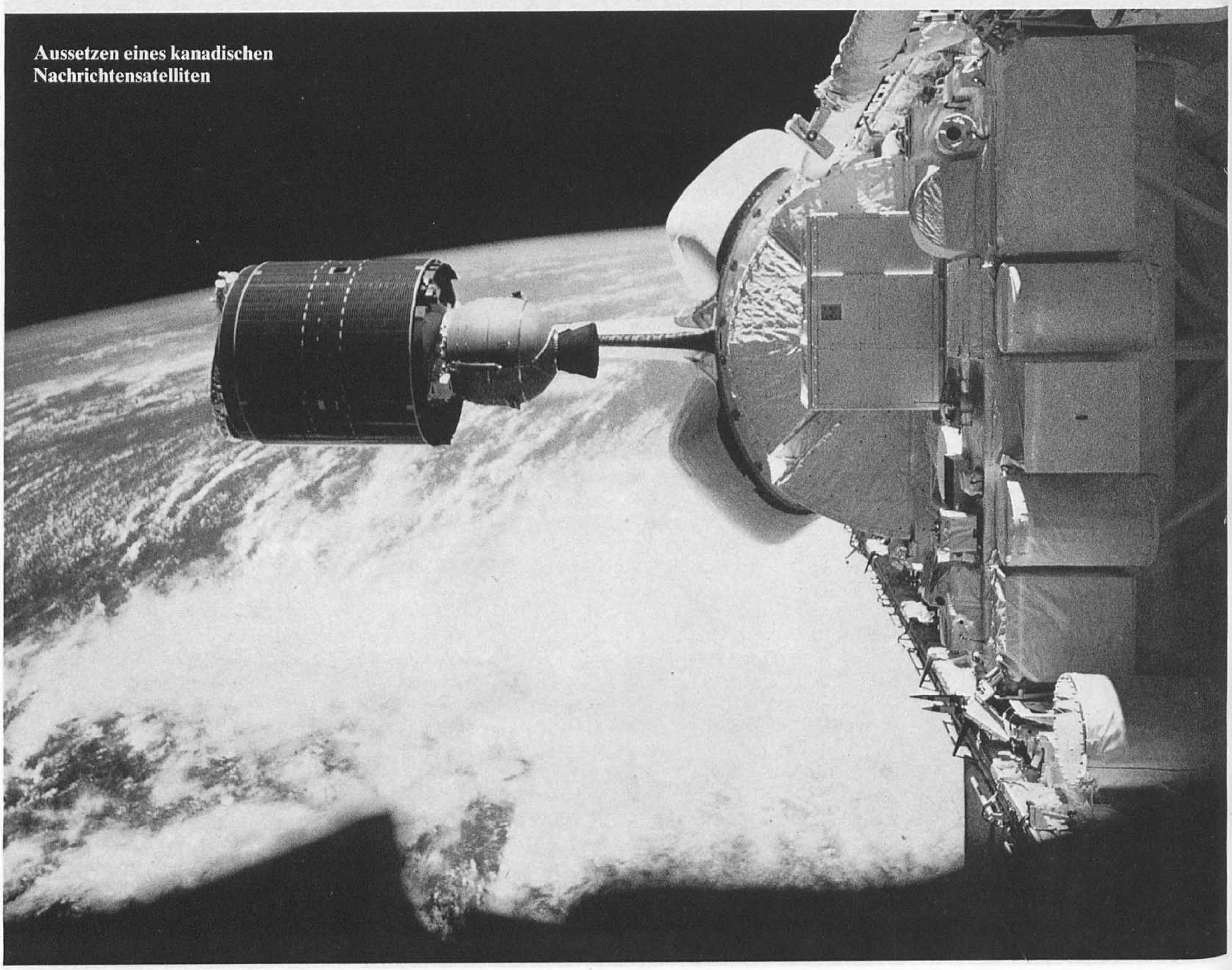
Aspekt aus einem ganzen Katalog von Aufgaben, die gelöst werden mußten, bevor der Raumtransporter realisierbar war. Aus heutiger Sicht müssen wir sagen, daß zu jener Zeit, als Eugen Sänger das theoretische Konzept des Raumtransporters erarbeitete, es noch an den Werkstoffen und der Elektronik fehlte, die notwendig waren, um den Raumtransporter zu konstruieren, daß man noch nicht über die ebenfalls notwendige Computertechnik, noch über die Steuerungs- und Lenkverfahren verfügte, daß man die Mikrominiaturisierung noch nicht kannte und die Navigation noch nicht beherrschte, die notwendig sind, um einen Raumtransporter zu bauen und sicher zu fliegen.

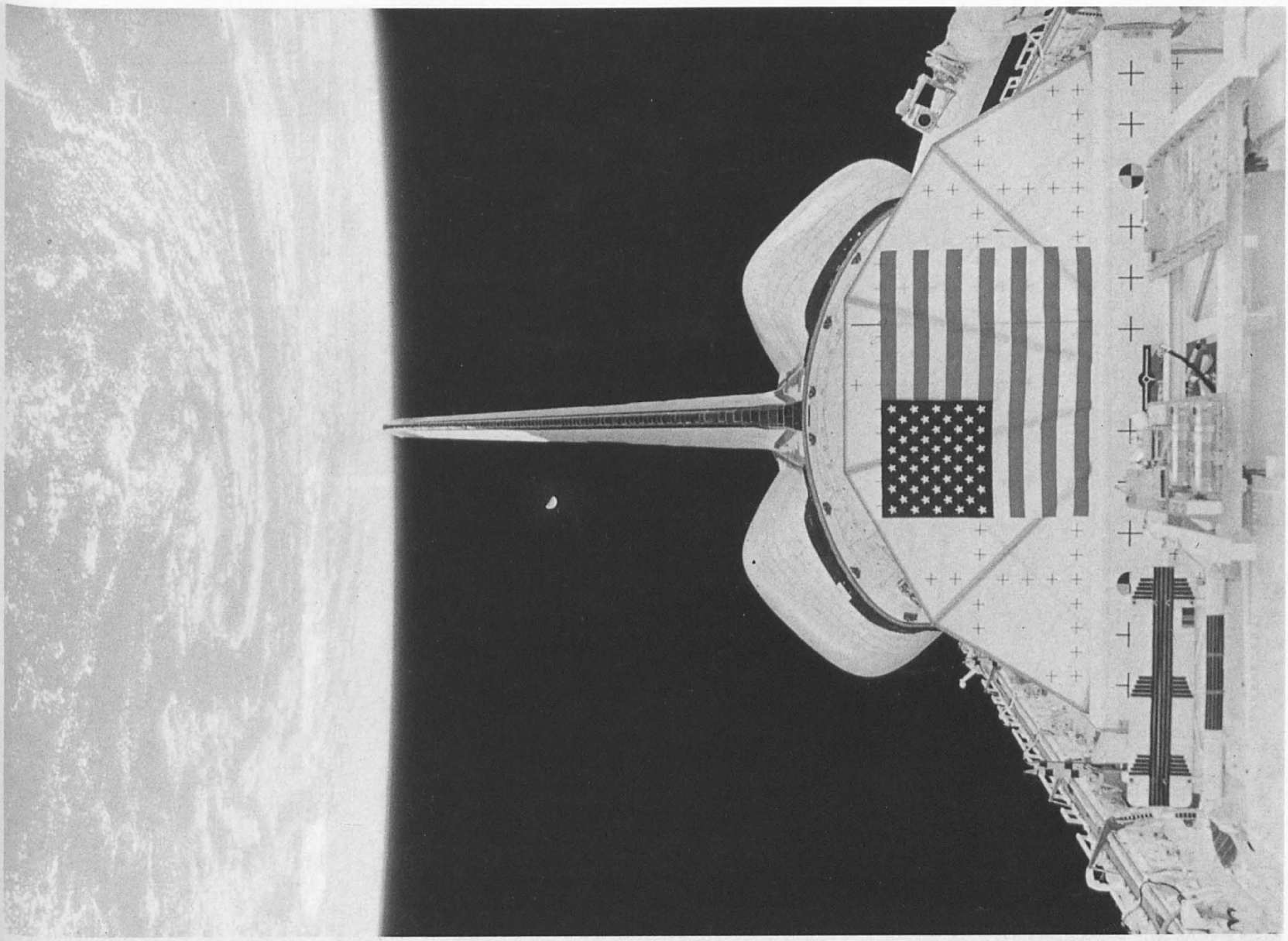
Der heutige Raumtransporter ist das Ergebnis und die Krönung einer langen technischen Entwicklung, die durch das Zusammenwirken zahlreicher wissenschaftlicher und technischer Disziplinen gekennzeichnet ist. Das Konzept des Raumtransporters selbst hat dabei im Laufe seiner Geschichte viele Wandlungen erfahren vom ursprünglich vorgesehenen zweistufigen, in beiden Stufen bemannten Raumtransporter bis zu der heutigen Lösung eines einstufigen Gerätes, das einen abwerfbaren Verlust-Treibstofftank und abwerfbare, wiedergewinn- und wiederverwendbare Starthilfsraketen besitzt. Diese Lösung ist ein Kompromiß, der sich aus vielen, einander widersprechenden Forderungen zusammensetzt, so begrenzten Entwicklungs-, aber vertretbaren Betriebskosten, ausreichendem Nutzlastvermögen und erreichbarer Umlaufbahnhöhe, um nur ein paar Beispiele zu nennen.

Der heutige Raumtransporter ist sicher nicht das non plus ultra, aber er ist ein technisches Konzept, das sich, allen politischen, finanziellen und organisatorischen Problemen zum Trotz, als durchführbar erwiesen hat. Es ist auch – das haben die Erfahrungen der inzwischen erfolgten zehn Flüge von zwei Exemplaren des Raumtransporters eindeutig belegt – ein Konzept, das den technischen und programmatischen Anforderungen weitgehend gerecht wird. Der Raumtransporter hat eine Nutzlastbucht, die bei einem Durchmesser von 4,57 Metern 18,28 Meter lang ist und Nutzlasten von 29 500 Kilogramm in eine Umlaufbahn in 300 Kilometer Höhe zu verbringen vermag. Er ist (unbeschadet einiger technischer Pannen, die zum Einschuß einiger Satelliten in unzweckmäßige Erdumlaufbahnen führten) für den Start künstlicher Erdsatelliten und deren Verbringen in die geostationäre Erdumlaufbahn in 35 800 Kilometer Höhe geeignet. Sicher wird er in der Zukunft auch die Erwartungen erfüllen, die mit dem Start unbemannter Raumsonden an ihn gestellt werden. Der Testfall hierfür wird der Start der Jupitersonde Galileo sein, der im Mai 1986 stattfinden soll. Hier wird der Raumtransporter »Atlantis« in seiner Nutzlastbucht eine Centaur-Rakete samt Galileo in eine Erdumlaufbahn in 250 Kilometer Höhe bringen, von wo aus die Centaur-Rakete die Raumsonde weiterbefördern soll.

Der Raumtransporter hat seine operationellen Fähigkeiten voll und ganz bewiesen. Er hat bis zu acht Personen an Bord befördert, hat durch das Aussetzen und Wiedereinfangen der deutschen Nutzlast SPAS, einem wiederverwendbaren modularen Satelliten, die weitgehenden Möglichkeiten dieser neuartigen Satellitentechnik für Erderkundung, Werkstofforschung und physikalischen Experimente gezeigt, und er hat durch den ersten Flug des europäischen Weltraumlaboratoriums Spacelab im November 1983 die Kompatibilität zwischen Raumtransporter und diesem außerordentlichen Labor bewiesen, seine große Flexibilität vor Augen geführt und mit diesem zehntätigen Flug auch demonstriert, daß er für die Durchführung länger dauernder Missionen geeignet ist. Mit seinem zehn-

Aussetzen eines kanadischen Nachrichtensatelliten



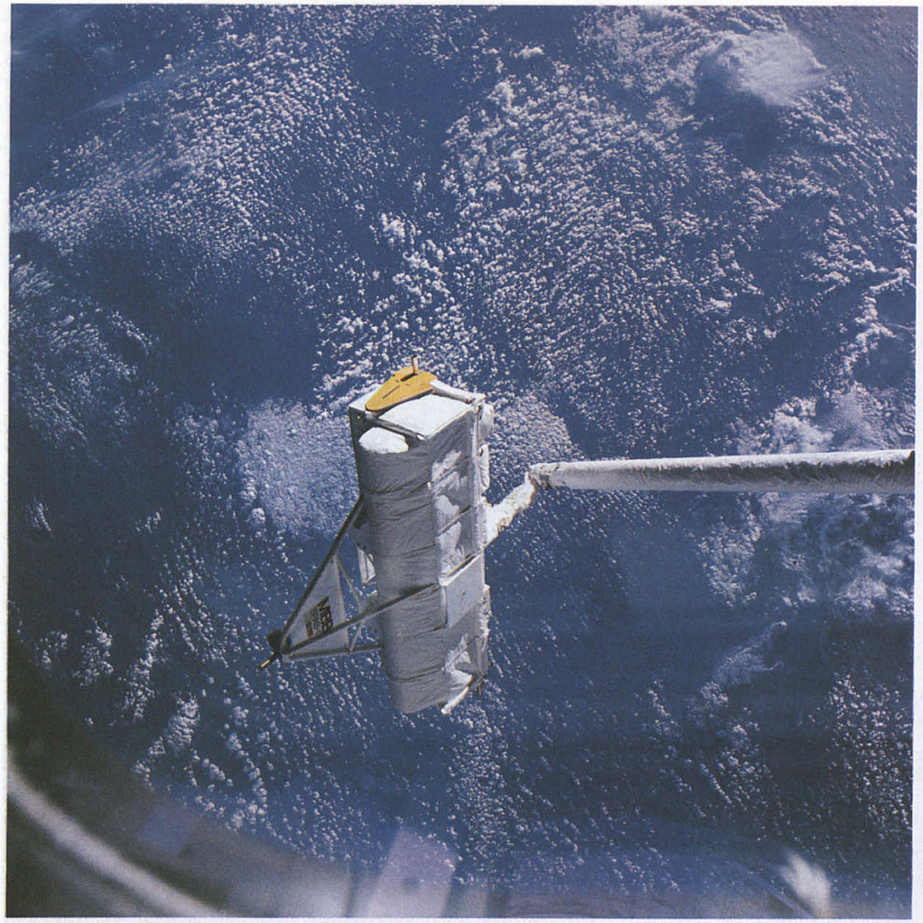


Erde, Mond und Raumtransporter

ten Flug hat er trotz einiger technischer Probleme seine Eignung für kompliziertere Operationen in der Erdumlaufbahn erkennen lassen. Zu dem Zeitpunkt, da diese Zeilen geschrieben werden, wird bereits der nächste Flug vorbereitet, der u.a. die Reparatur eines seit Februar 1978 in der Erdumlaufbahn befindlichen Satelliten vorbereitet, der Sonnenforschung betreibt, jedoch im Dezember 1980 in einigen wichtigen Komponenten ausgefallen ist und deshalb von der Mannschaft des elften Raumtransporterfluges repariert werden soll. Der Raumtransporter wird sicher auch den weitgehenden Anforderungen genügen, die gegen Ende dieses und im Laufe des nächsten Jahrzehnts an ihn gestellt werden, wenn der Bau einer permanenten Raumstation stattfindet, wie ihn Präsident Reagan im Februar dieses Jahres angekündigt hat. Drei wesentliche Voraussetzungen müssen erfüllt wurden, wenn eine solche Raumstation verwirklicht werden soll. Das eine ist der routinemäßige Transport großer Bauteile für die Station, das zweite die Arbeitsfähigkeit des Menschen im freien Weltraum bei der Montage der Bauteile und der Inbetriebsetzung der Station und das dritte die Fähigkeit, auf einer solchen Raumstation die notwendigen Umweltvoraussetzungen für den Menschen zu schaffen und ihm die Durchführung sinnvoller Forschungs- und Experimentiertätigkeit zu ermöglichen.

Schon heute können alle drei Voraussetzungen als im Prinzip demonstriert und erfüllt oder erfüllbar gelten. Die bisherigen zehn (bzw., wenn das Heft den Leser erreicht, voraussichtlich elf) Raumtransporterflüge und die vom Raumtransporter aus erfolgten Satellitenstarts haben gezeigt, daß es auch in der Praxis möglich ist, größere, massereiche Teile in der Erdumlaufbahn auszustoßen, handzuhaben, zu bewegen und zu plazieren. Die volle Entfaltungsmöglichkeit, Flexibilität und der Arbeitseinsatz des Menschen wurde durch den ersten Spacelabflug schlagend bewiesen, wie auch unsere technische Fähigkeit, mehrere Menschen an Bord des Raumtransporters und des Spacelab mit komfortablen Umweltbedingungen auszustatten, d. h. die notwendige Atemluft als erdartigem Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff zur Verfügung zu stellen, das ausgeatmete Kohlendioxyd und andere Fremdstoffe aus dieser Atmosphäre zu absorbieren, sowie Luftfeuchtigkeit und Kabinentemperatur zufriedenstellend zu kontrollieren. Auch die Kommunikation mit dem Erdboden und hierdurch eine engere Kooperation mit den auf der Erde zurückgebliebenen Fachexperten hat sich beim ersten Spacelabflug als erfolgreich erwiesen und der Durchführbarkeit wissenschaftlicher, medizinischer und technischer Experimente geradezu eine neue Dimension verliehen.

Was Mobilität und Bewegungsfähigkeit des Menschen im Weltraum angeht, so hat hier der zehnte Flug des Raumtransporters Anfang Februar 1984 einen eindeutigen Beweis dafür gebracht, daß wir auch diesen Bereich voll beherrschen. Das für Ausstiegmanöver im Weltraum neu entwickelte Umweltversorgungs- und Bewegungsgerät MMU (=Manned Maneuvering Unit), ein autonomes,



Der von MBB entwickelte Satellit SPAS – 01 am Greifarm

tornisterartiges Selbstversorgungs- und Manövriersystem hat bei zwei längeren Aufenthalten der Astronauten Bruce McCandless und Robert Stewart außerhalb der Raumtransporterkabine seine Maturität erwiesen. Ohne eine Versorgungsleitung oder eine sonstige materielle Verbindung zum Orbiter (jenem Teil des Raumtransporters, der die Erdumlaufbahn erreicht) haben die beiden Astronauten sich bis auf mehr als 100 Meter von ihrem Ausgangspunkt entfernt, schwebten parallel zum Orbiter, sich gleich diesem dabei mit einer Geschwindigkeit von 28 000 Kilometer pro Stunde um die Erde bewegend, dahin und führten wahrhaft akrobatische Kunststücke aus, als sie sich in der Nutzlastbucht und in deren Nähe bewegten und den kanadischen Greifarm RMS (=Remote Manipulating System) benutzten, um sich an die verschiedenen Stellen zu transportieren.

Noch eine andere, wichtige Qualität hat der Raumtransporter erbracht, die für die routinemäßige Nutzung dieses neuen Weltraum-Transportsystems und für eine Ausweitung der Raumfahrt auf viele Menschen von ausschlaggebender Bedeutung ist: die Tatsache, daß man beim Raumtransporter erstmalig zwischen Piloten und Passagieren unterscheiden kann.

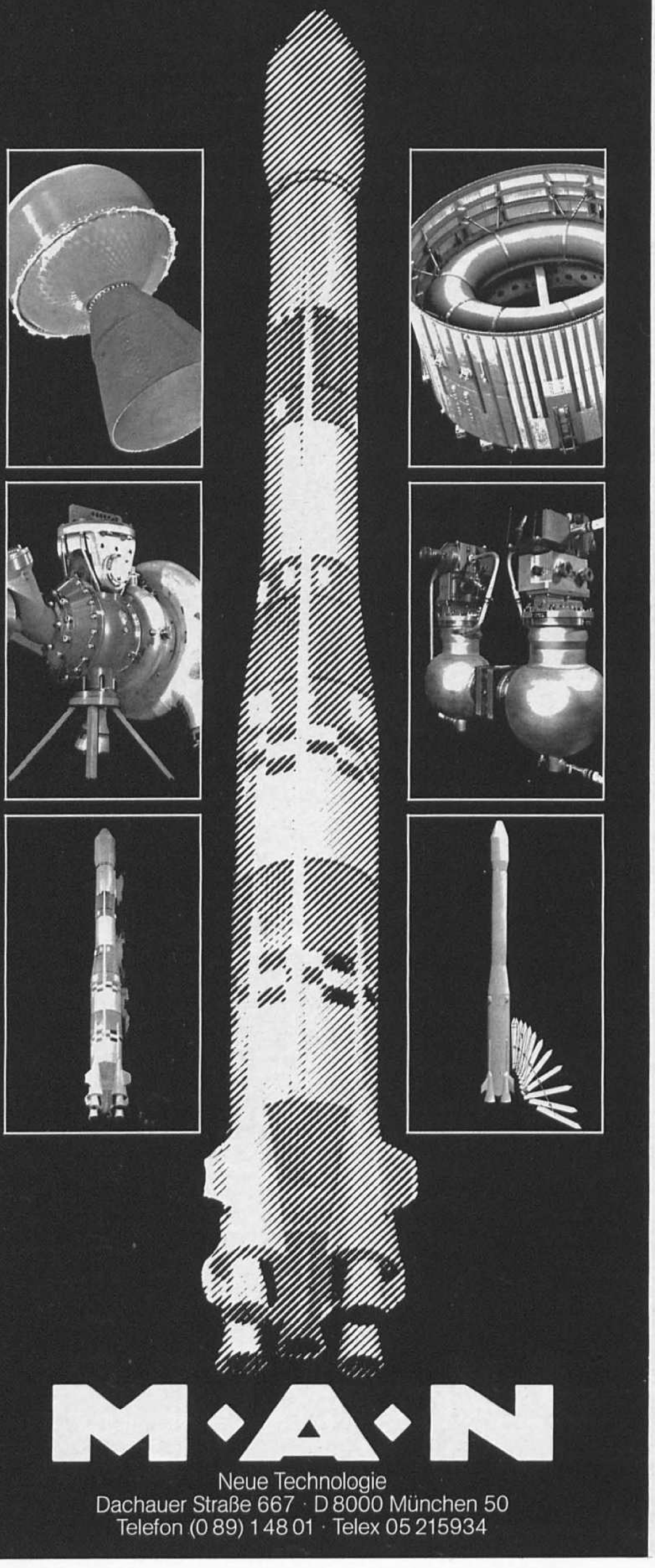
Piloten, das sind die Astronauten im ursprünglichen Sinn, jene Männer, die den Raumtransporter *fliegen,* während die »Passagiere« zunächst Wissenschaftler, Mediziner und Techniker sind, die nicht als Piloten fungieren können, weil sie das Fliegen dieses Gerätes nicht erlernt haben. In einigen Jahren und im nächsten Jahrzehnt werden es Männer und Frauen aus allen Berufsschichten sein, Journalisten und Schriftsteller, Monteure, Betriebsingenieure... Vielleicht wird sogar einmal der Tag kommen, an dem finanziell begüterte Leute sich Urlaubsreisen in die Erdumlaufbahn zu leisten vermögen, und sei es nur, um unsere Erde einmal aus der Perspektive eines Erdsatelliten zu sehen.

Schon ist eine Frau an Bord des Raumtransporters geflogen – Dr. Sally Ride beim siebenten Flug im Juni 1983 – und weitere Missionsspezialistinnen sind für künftige Flüge bereits ausgewählt. So wird beispielsweise bei der deutschen Spacelab-Mission D-1 im September 1985, bei der ein ganzes Werkstofflabor an Bord sein wird, neben deutschen Nutzlastexperten die amerikanische Physikerin und Missionsspezialistin Dr. Bonnie Dunbar mitfliegen.

Die physische Beanspruchung bei einem Raumtransporterflug ist weitaus weniger strapazierend als bei den früheren Flügen mit Verlust-Trägerraketen. Traten beispielsweise bei den Apollo-Mondflügen während des Starts Andrucke von 8 bis 9 g und bei der Landung von 10 g und darüber

Bruce McCandless II. ohne Versorgungsleitung am 7. Februar 1984, rund 278 km über der Erde

M.A.N. know how für die ARIANE
Die ARIANE ist als zuverlässige, wirtschaftliche Trägerrakete entwickelt worden, um kommerzielle Nutzlasten in Umlaufbahnen zu befördern.
Um diese Aufgabe zu erfüllen, ist nicht nur das technische know how der Entwicklungsstufe gefragt, sondern in wachsendem Umfang auch die Anwendung von modernen Serien-Produktions-Techniken.
Wir bei M.A.N. haben die Herausforderung angenommen, uns bei der Lösung der Probleme zu beteiligen. M.A.N. entwickelt und produziert wichtige Teile und Systeme für die europäische Trägerrakete ARIANE.

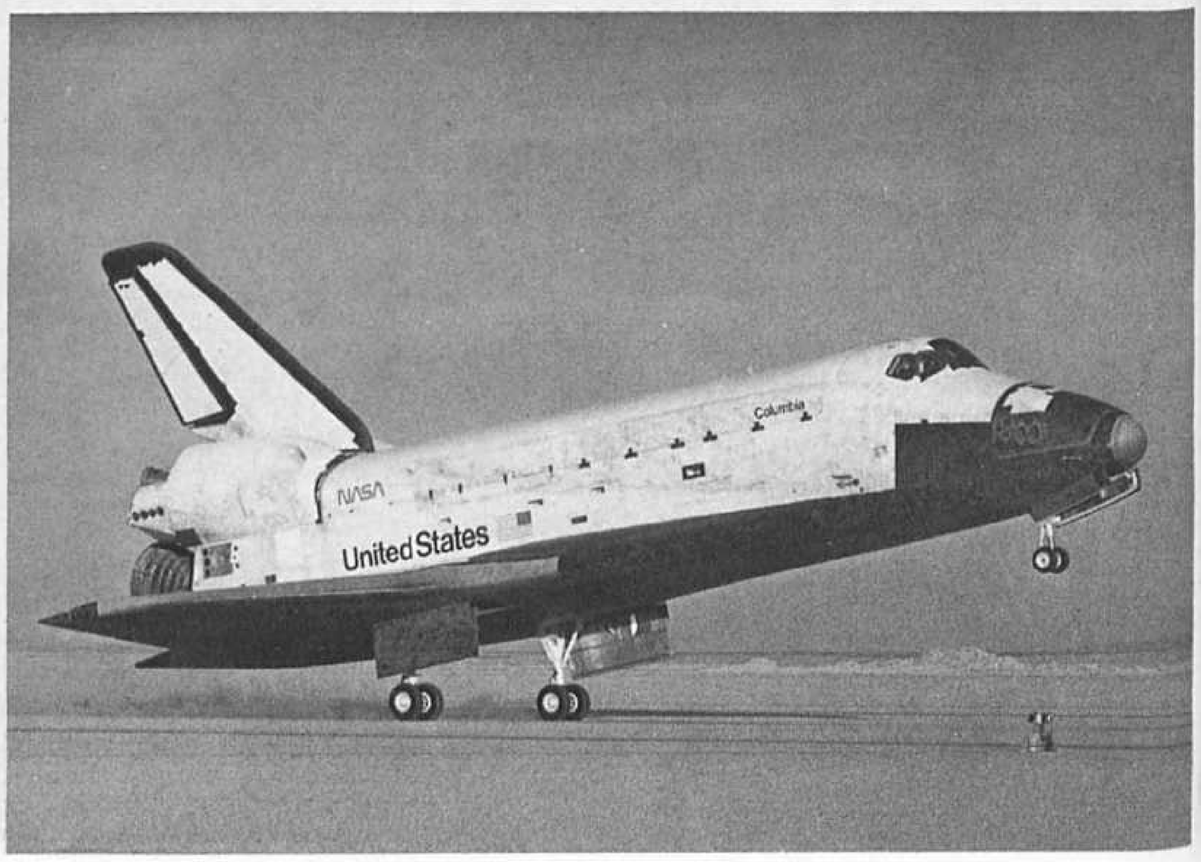


M·A·N
Neue Technologie
Dachauer Straße 667 · D 8000 München 50
Telefon (0 89) 1 48 01 · Telex 05 215934

auf, so ist das Flugprofil des Raumtransporters so ausgelegt, daß weder in der Start- noch in der Wiedereintrittsphase ein höherer Andruck als 3 g auftritt. Damit aber sind auch die Anforderungen an Gesundheit und körperliches Leistungsvermögen nicht mehr so extrem, wie sie das bei den früheren Raumflügen waren und die medizinischen Voraussetzungen für den Raumflug sind erheblich gemindert worden. Heute könnte jeder halbwegs gesunde Mensch an Bord des Raumtransporters fliegen, und entsprechend sind auch die Altersgrenzen erweitert worden. Raumflug verspricht also in der Tat in der Zukunft eine Angelegenheit für einen breitgefächerten Personenkreis zu werden. Der Glorienschein der Exklusivität, den sie heute noch besitzt, wird ihr dann weitgehend verloren gehen.

Es war ein weiter Weg von den ersten Bemühungen um das Fliegen zu Beginn dieses Jahrhunderts bis zum heutigen Raumtransporter. Und doch ist er in einer erstaunlich kurzen Zeit zurückgelegt worden. Heute ist eine Flotte von vier oder fünf Raumtransportern im Entstehen, wird die erste ständige Raumstation für sechs bis acht Mann Besatzung in dem gleichen konkreten Sinn geplant, wie das 1961 mit dem Apollo-Mondlandeprogramm der Fall war, das 1969 seinen vorausgesagten Höhepunkt – die Landung von Menschen auf der Mondoberfläche – erreichte. Es ist angesichts des schnellen technologischen Fortschritts nur schwer möglich, Voraussagen über die weitere Entwicklung zu machen. Aber wenn man die Entwicklung der Luftfahrt mit derjenigen der Raumfahrt vergleicht, dann erscheinen die heutigen Spekulationen über Raumstationen mit hunderten von dort tätigen Menschen, über Sonnenkraftwerke in der Erdumlaufbahn, über Fabrikationsstätten im Weltall und Rohstoffgewinnung auf dem Mond nicht mehr so utopisch, wie sie vielfach hingestellt werden. Wer hätte nicht im Jahre 1903, zur Zeit der ersten Luftsprünge der Gebrüder Wright, über den Traum den Kopf geschüttelt, daß die Menschen ein dreiviertel Jahrhundert später zu Dutzenden mit einem Flugzeug über den Atlantik fliegen würden, das sich mit doppelter Schallgeschwindigkeit bewegt? Im Lichte eines solchen Vergleiches mögen die heutigen Zukunftsutopien gar nicht mehr so furchtbar utopisch erscheinen.

Die neue Halle der Luft- und Raumfahrt im Deutschen Museum will die generellen Entwicklungstendenzen, die Luft- und Raumfahrt beherrschten, aufzeigen und in ihren technologischen Höhepunkten markieren, um so auch einen Wegweiser in die Zukunft zu vermitteln und den Stellenwert von Luft- und Raumfahrt in unserer Gesellschaft in Vergangenheit und Gegenwart zu vermitteln und ein wenig für die Zukunft zu prognostizieren.



Der Raumtransporter Columbia setzt nach einem 10tägigen Aufenthalt im Raum auf der Erde auf

Für Sie gelesen

Michael Stoffregen-Büller:

Himmelfahrten – Die Anfänge der Aeronautik

Physik-Verlag, Weinheim, 1983, 411 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, DM 42,–

Das zweihundertjährige Jubiläum der Ballonfahrt – und damit der Luftfahrt im allgemeinen – hat im deutschen Buchmarkt nicht allzuviel Resonanz gezeigt. Immerhin sind einige Neuerscheinungen zu verzeichnen, so das von Michael Stoffregen-Büller verfaßte Buch »Himmelfahrten« im Physik-Verlag. Wer speziell an den beiden ersten Dekaden des Ballonfahrens Interesse hat, wird darin eine gleichsam gründlich recherchierte wie spannende Lektüre finden. Das Buch, angereichert mit der Wiedergabe zahlreicher historischer Schriftdokumente, die der Autor in europäischen und überseeischen Archiven aufgestöbert hat, wurde mit persönlichem Engagement in Sachen Ballonfahrt geschrieben – was Wunder, ist doch sein Verfasser selbst ein passionierter Ballonfahrer unserer Tage. Von Beruf Journalist, versteht er es, die Faszination des »Himmelfahrens« auch seinen Lesern zu vermitteln. Deshalb ist das Buch nicht nur für den Ballonhistoriker von Bedeutung – der darin sicher neue Quellen ausfindig machen wird –, sondern auch für den an der Thematik interessierten Laien empfehlenswert.

Der Autor schildert neben den frühen Aufstiegen auch die Persönlichkeit der Pioniere – ob Konstrukteure, ob Piloten; er berichtet vom Wettkampf der beiden verfeindeten Lager, die die Ballonfahrer in Anhänger der Montgolfieren (Heißluftballone) und der Charlieren (Wasserstoffballone) spaltete. Neben einer Würdigung des ersten deutschen Ballonfahrers, Wilhelm Jungius, der 1805 erstmals aufstieg und den Ballon ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken nutzte, findet man eine ausführliche Darstellung jener Ereignisse um den unglücklichen Beinahe-Luftschiffer Freiherr von Lütgendorf, der auch die Schattenseiten solcher Versuche in der Anfangsphase der Aeronautik aufzuzeigen vermag. Lütgendorf war es trotz aufwendiger Pressekampagnen vor dem Start nicht gelungen, mit seinem Ballon in Augsburg aufzusteigen. Drei gescheiterte Anläufe machten ihn zum Gespött der Masse, weit über die Grenzen seines Heimatorts hinaus. Damit mußten diese Pioniere damals leben – allesamt frühe Stars des sich mit der Etablierung der Massenpresse abzeichnenden Medienzeitalters: im Erfolg sprichwörtlich in den Himmel gehoben, ansonsten am Boden zerstört. Insofern übrigens kann die Ballonfahrt als exemplarisches Beispiel für auch heute noch gültige Mechanismen herangezogen werden.

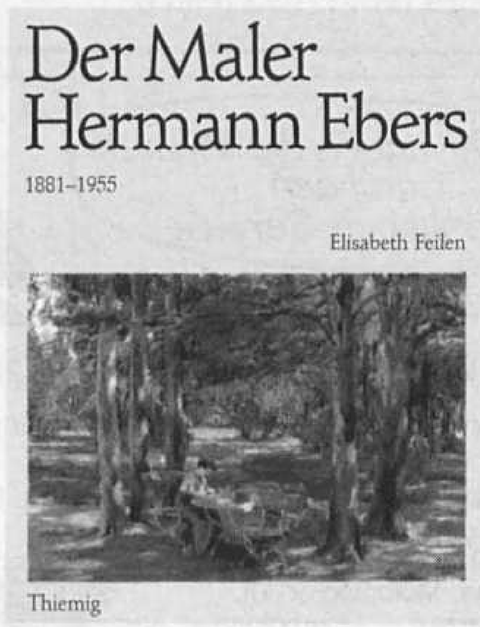
Es wäre wohl verfehlt, dieses anregende Werk »Himmelfahrten« auf der Suche nach dem Teufel im Detail zu zerpflücken, der im Vergleich zur Gesamtschau nur einen winzigen Teil ausmacht und ohnedies in jedem Buch gefunden werden kann. Als gravierendste Unterlassungssünde mag man noch empfinden, daß Jean Baptiste Meusnier keine Erwähnung gefunden hat, obwohl er in der Frühgeschichte der Ballonfahrt eine bekannte Persönlichkeit war. Er verfaßte zum einen schon Ende 1783 – also noch im Jahr Null der Ballonfahrt – eine »Denkschrift über das Gleichgewicht der aerostatischen Maschine mit brennbarer Luft«, in der er unter anderem die Gesetze der Bewegung des Freiballons entwickelte; zum anderen wurde er von der Akademie der Wissenschaften in Paris offiziell beauftragt, die Versuche mit aerostatischen Maschinen zu beobachten. Das führte ein Jahr später zu einer weiteren Schrift, in der er bereits alle wesentlichen Bestandteile eines Luftschiffs projektiert.

Die Fixierung des Autors auf einen relativ kurzen Zeitraum – die späteren Entwicklungen ab 1910 werden in kurzen Worten angerissen und mit einem persönlichen Resümee abgeschlossen – führt zu einem plastischen Bild dieser Epoche, in dem auch kulturhistorisches Kolorit sichtbar wird. Damit ist das Buch eine ideale Ergänzung zu dem im gleichen Verlag als Faksimile vom Deutschen Museum herausgegebenen Band »Beschreibung der Versuche mit der

Thiemig-Kunstbände

*z. B.**

Elisabeth Feilen
Der Maler Hermann Ebers 1881–1955



80 Seiten mit 18 Farbtafeln, 32 einfarbigen Abbildungen und 7 Textillustrationen. Format 21×26,5 cm. Leinen mit farbigem Schutzumschlag.
ISBN 3-521-04157-2
DM 35,–

Erich Herzog
Hannes Schmucker – Die Aquarelle

56 Seiten mit 31 Farbtafeln und 14 Schwarzweißabbildungen, eine davon doppelseitig. Format 21,5×27 cm. Ganzleinenband mit mehrfarbigem Schutzumschlag.
ISBN 3-521-04132-8
DM 28,–

Thiemig-Kunstbände erhalten Sie in guten Buchhandlungen.
* Gern schicken wir Ihnen das Gesamtverzeichnis!

Karl Thiemig AG
Postfach 90 07 49
D-8000 München 90
Tel.-Durchwahl 089/62 48-235

HÄUSLER

Ihr Partner im Service und bei der Überholung von Lycoming-, Continental- und verschiedenen Oldtimer-Flugmotoren. Wir führen durch:

– Grundüberholungen
– Shock Loadings
– Anbaugeräte-Grundüberholungen
– Zylinder-Grundüberholungen
– Zylinder schleifen und honen
– Kurbelwellen schleifen, härten
– Einspritzanlagen-Grundüberholungen

FLUGMOTOREN-REPARATURWERK HANNS HÄUSLER GMBH & CO KG

Oberdiller Straße 27 – 8021 Baierbrunn bei München
Telefon: 089/7933038 · Telex 05-212953 flmh d.

Wir haben die Technik und den persönlichen Service

mt-propeller

Gerd Mühlbauer GmbH · LBA II-A 287

Nutzen Sie unsere 20jährige Erfahrung im Propellerbau bei:

* Entwicklung – Herstellung – Verkauf – Service
* Einzige McCauley-Direkt-Vertretung
* Herstellung, Reparatur aller Holz-Festpropeller für Flugzeuge, Motorsegler, UL
* Reparatur – Überholung – Austausch von Propellern, Reglern, Synchronizern, Enteisungen der Firmen McCauley, Hartzell, Dowty-Rotol, Sensenich, Hamilton, Woodward, Edo-Aire, Goodrich, etc.
* Edo-Aire und Airborne Vakuumpumpen mit Zubehör

Gerd Mühlbauer (AOPA 1088)
Flugplatz Straubing-Wallmühle, D-8441 Atting
Telefon: 0 94 29 / 12 02, Telex: 65 599 mtpro d

* **Direkt am Flugplatz Straubing-Wallmühle** *

Boxer- und Reihenmotoren für Ultralight

- Basismodelle 100000fach bewährt
- von 13,5 kW (18 PS) bis 33 kW (45 PS)
- alle Motoren mit 123 Watt Lichtleistung
- 1000 Std. im Dauerlauf getestet
- mit und ohne Gebläsekühlung
- zuverlässig
- robust
- unter 60 dB
- 60 – 120 kp Standschub

HIRTH MOTOREN **GÖBLER-HIRTHMOTOREN** GmbH & Co. KG
7141 BENNINGEN/NECKAR · KREIS LUDWIGSBURG · WEST GERMANY
Postfach 20 · Telefon (07144) 6074-5 · Telex 7264530

Antiquariat Franz Siegle
Postfach 1114, 6909 Rauenberg, Tel.: (06222) 63082.
Bitte anfordern:
Katalog 2: Naturwissenschaften & Technik
Klassische Werke in Originalausgaben des 16.–20. Jahrhunderts.

Luftkugel«, von Barthélémy Faujas de Saint-Fond aus dem Jahr 1783, einem frühen Dokument der Ballonliteratur.
Abschließend sei vermerkt: Mancher Leser hätte sich sicher zu diesem farbig geschriebenen Band die Abbildung einiger der attraktiven kolorierten Stiche gewünscht, die hier jedoch nur schwarzweiß reproduziert sind – ein Manko, das jedoch sicher nicht zu Lasten des Autors geht, der mit seinen »Himmelfahrten« wohl schnell einen festen Platz in der Sekundärliteratur finden wird.

Dr. Susanne Päch

Unsere Autoren

Johannes Friedrich Jahn, 1889 geboren, war nach dem 1. Weltkrieg als Gewerbelehrer tätig. 1938–45 war er in Rechlin Ausbildungsleiter, zuletzt Flieger-Oberstabsingenieur. Seit 1973 arbeitet er am Schütte-Nachlaß.

Karlheinz Kens, geb. 1929, Luftfahrt-Journalist in Krefeld, befaßt sich seit langem mit der Geschichte des deutschen Flugzeugbaus und ist als Autor und Herausgeber mehrerer einschlägiger Werke bekannt geworden.

Gerhard W. Patt, geboren 1928, studierte Germanistik. Er war Fachjournalist und Redakteur bei verschiedenen Tageszeitungen und Verlagen. Seit 1963 ist er PR-Direktor der Dornier-Unternehmensgruppe.

Jean Roeder, geb. 1930 in Luxemburg ist Technischer Direktor der Airbus Industrie. Nach dem Doppelstudium Fertigungstechnik und Flugzeugbau an der Technischen Hochschule Aachen war er als Projektingenieur bei Weserflug in Bremen (jetzt MBB), zuletzt als Programmleiter für das deutsch-französische Transportflugzeug C-160 Transall tätig. 1974 wurde ihm die Weiterentwicklung des Airbus A 300 zu einer Flugzeug-Familie übertragen. Roeder ist Verfasser des Buches »Giganten am Himmel – Großflugzeuge 1910 bis heute« (München 1982).

Werner Schwipps, geb. 1925, Redakteur bei der Deutschen Welle in Köln, ist mit mehreren Publikationen – darunter ein Fernsehfilm und mehrere Rundfunksendungen – zur Geschichte der Luftfahrt hervorgetreten. Er ist Verfasser der Biographie »Lilienthal« (Berlin 1979) und des Bandes »Schwerer als Luft – Die Frühzeit der Flugtechnik in Deutschland« in der Buchreihe »Die deutsche Luftfahrt« (Koblenz, Mai 1984).

Kurt W. Streit, geboren 1921, wurde nach Abitur und Pilotenausbildung an der Deutschen Verkehrsflieger-Schule Blindfluglehrer, Transportflieger und Staffelkapitän in einem Nachtjagdgeschwader. 1948 gründete er als Mitherausgeber die erste deutsche Luftfahrtzeitschrift nach dem Zweiten Weltkrieg: WELTLUFTFAHRT (heute: FLUG REVUE). Als Luftfahrthistoriker und Fachpublizist ist er Autor zahlreicher Veröffentlichungen. Er ist Verfasser von vierzehn Luftfahrtbüchern, darunter »Flieger erobern die Welt« (Union Verlag Stuttgart) und als Mitautor »Geschichte der Luftfahrt« (Sigloch Verlag, Künzelsau).

Wo fehlt eine?
Riesenauswahl
Schreibmaschinen und Elektronikrechner (auch Texas) für Büro, Universität und Schule. Stets Sonderposten. Kein Risiko, da Umtauschrecht. Barpreis = Ratenpreis.
Fordern Sie Gratiskatalog
NÖTHEL Deutschlands großes Büromaschinenhaus
34 GÖTTINGEN, Postfach 601