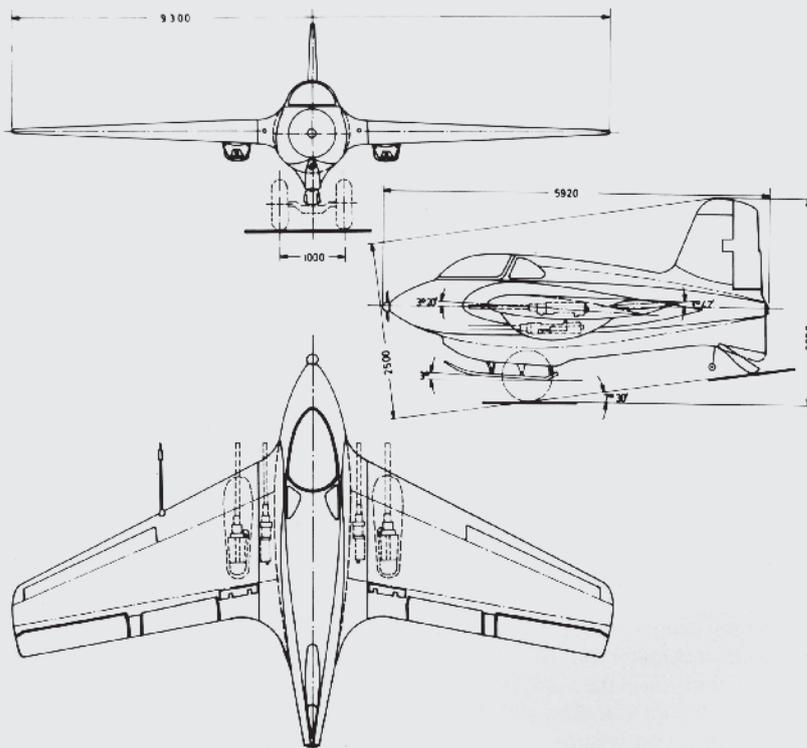


# Alexander Lippisch, die Me 163 und der Deltaflügel



Flugzeuge mit Deltaflügeln kennt man zum Beispiel von der inzwischen außer Dienst gestellten Concorde und vom Eurofighter. Diese Konfiguration ist eine bedeutende Alternative zu den am meisten verbreiteten Flugzeugen mit einer Rumpfröhre, daran angebrachten geraden oder gepfeilten Flügeln und dem Höhen- und Seitenleitwerk am Heck. In diesem Artikel wird den Ursprüngen der Delta-Konfiguration nachgegangen. Sie liegen in Deutschland bei den Konstruktionen, Entwürfen und Ideen von Alexander Lippisch (1894–1976) sowie in den USA bei den frühen Deltaflüglern der Firmen Convair und Douglas. Die Beiträge von Alexander Lippisch stehen im Vordergrund, obwohl seine fortschrittlichsten Entwürfe am Ende des zweiten Weltkrieges nicht mehr realisiert werden konnten.

## 1. Einleitung

Die Unternehmer-Persönlichkeiten wie Willy Messerschmitt, Ernst Heinkel, Claudius Dornier, Hugo Junkers und Kurt Tank sind wahrscheinlich viel bekannter als Alexander Lippisch, denn jedermann verbindet mit ihnen große Flugzeug-Firmen und berühmte Flugzeug-Typen. Es gab jedoch hinter diesen Männern eine andere Gruppe von Leuten, die mit ihren Ideen, Konzepten und Entwürfen den Flugzeugbau maßgeblich mitgestaltet haben. Wenige Beispiele erläutern diese Aussage: Ernst Heinkel gebührt das Verdienst, zur richtigen Zeit von seinen Mitarbeitern den großen Schritt zu Stromlinienflugzeugen wie He 70 und He 111 verlangt und die Verantwortung für das unternehmerische

Risiko übernommen zu haben. Entworfen haben diese Flugzeuge aber die Brüder Siegfried und Walter Günter. Messerschmitts berühmtes Jagdflugzeug Me 109 ist mindestens ebenso sehr ein Werk von Robert Lusser, der damals Messerschmitts Projektbüro leitete, wie von Messerschmitt selbst. Der technisch maßgebliche Mann für die Entwicklung der Junkers Ju 52 war in ähnlicher Weise der damalige Junkers-Chefkonstrukteur Ernst Zindel. Zu dieser Gruppe kann man auch Alexander Lippisch, von 1939 bis 1943 Leiter der Abteilung L (für Lippisch) bei Messerschmitt rechnen. Da seine Abteilung nicht voll in die Firma Messerschmitt integriert war, nimmt Lippisch unter seinen genannten Kollegen eine gewisse Sonderstellung ein. Alle diese Männer – Frauen gab es in dieser Funktion kaum – hatten Unterstützung von zahlreichen „unsichtbaren Händen“. Dieser in der Geschichtsschreibung verbreitete Ausdruck meint hier die Mitarbeiter, die bei der rechnenden Aerodynamik, der Konstruktion, in den Werkstätten und als Erprobungspiloten ihre Beiträge leisteten. Sie genießen leider viel weniger Aufmerksamkeit als ihre Chefs.

Die hier besonders betrachtete Periode des Schaffens von Alexander Lippisch umfasst die Zeit von 1937 bis 1945; in diese Zeit fällt der letzte Teil seiner Tätigkeit bei der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug (DFS) und seine Zeit bei Messerschmitt, wo er von 1939 bis 1943 die Abteilung L leitete. Nach seinem Ausscheiden bei Messerschmitt im Frühjahr 1943 übernahm er die Leitung der Luftfahrt-Forschungsanstalt Wien und entwickelte dort Konzepte für besonders schnelle Flugzeuge bis hin zu Plänen für den Flug mit Überschallgeschwindigkeit. Diese Ideen konnten vor dem Ende des 2. Weltkriegs nicht mehr in Flugzeugen realisiert werden. Sie sind jedoch von bleibender Bedeutung als einer der Ursprünge des Deltaflügels, wie wir ihn von militärischen Flugzeugtypen wie der französischen Mirage bis zum Eurofighter aber auch von der französisch/englischen Concorde kennen. Nach dem 2. Weltkrieg war Lippisch in den USA bei der Avionik-Firma Collins Radio tätig und betrieb etwas später ein eigenes Ingenieurbüro, in dem er sich mit Bodeneffekt-Geräten befasste.

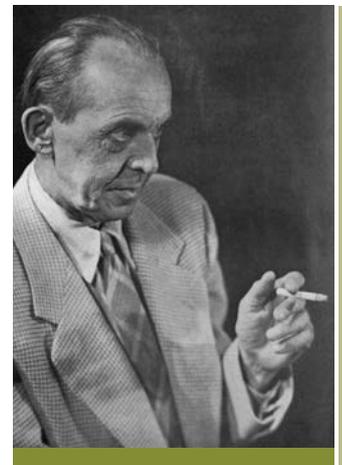
#### ABSTRACT

*During the years 1937 to 1943 Alexander Lippisch designed and developed the rocket fighter/interceptor Messerschmitt Me 163, first at the Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug DFS, from 1939 onwards at the Messerschmitt works, department L. This aircraft – a tailless design almost without the conventional control surfaces at the tail – in an experimental version reached a speed of 1003 km/h in 1941. The military variant was used in combat near the end of world war II only in a very limited way. Lippisch left Messerschmitt in the spring of 1943. He moved to Vienna to pursue research in the field of high speed flight and to develop his tailless design to the modern form of Delta-wing aircraft. In this paper emphasis is put on Lippisch's relationship to Messerschmitt as a protagonist of conventional aircraft design. Lippisch's importance as the – maybe – „inventor“ of the Delta-wing airplane is discussed.*

Lippisch selbst hat über sein Leben und seine Arbeit zwei Bücher veröffentlicht: Alexander Lippisch, Erinnerungen, Steinebach-Wörthsee, ohne Jahr, nach Lippischs Tod ca. 1982 erschienen und ders., Ein Dreieck fliegt, Stuttgart 1976.

In der Sekundärliteratur zu den Themen seiner Arbeiten wird Lippisch ebenfalls gewürdigt. Das betrifft die Literatur zur Geschichte der Segelflugzeuge, zur Geschichte der Messerschmitt-Flugzeuge, insbesondere der Me 163, und zu den Arbeiten im Rahmen der deutschen Forschung zu Flugzeugen mit Pfeil- und Deltaflügeln. Eine lesenswerte Zusammenfassung hinsichtlich der für diesen Aufsatz bedeutenden Flugzeuge, auch im Vergleich zu anderen Entwicklungen, gibt zum Beispiel Bernd Krag in dem von Hans-Ulrich Meier herausgegeben Band, Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945, Bonn 2006. Lippischs Nachlass befindet sich bei der Iowa State University in Ames, Iowa, USA und ist dort für die historische Forschung zugänglich.

Alexander Lippischs Leben, seine Flugzeuge und seine weiterführenden Ideen sind durch die Literatur gut bekannt. Einige Gesichtspunkte verdienen jedoch weitere Klärung. Dazu gehört insbesondere sein Verhältnis zu Messerschmitt und im Anschluss daran die Frage, warum Lippisch mit seinem Konzept des Deltaflügels nicht so erfolgreich war, wie er sich das selbst vorstellte. Dazu ist es nötig, die Entwicklung der Me 163 und Lippischs andere Projekte aus seiner Zeit bei Messerschmitt zu betrachten und auf seine Arbeiten in Wien einzugehen. Lippischs Arbeiten vor der Me 163 interessieren dabei nur insofern, als sie Voraussetzungen für diese Entwicklung schufen.

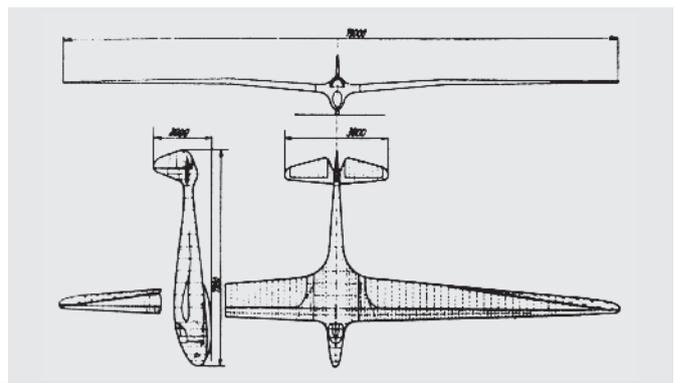
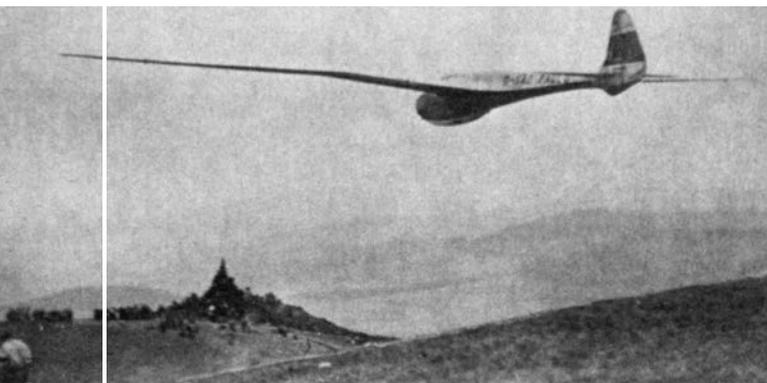


Alexander Lippisch

## 2. Der Weg zum Raketenjäger Messerschmitt Me 163

Lippisch erhielt im Jahr 1937 vom Reichsluftfahrtministerium (RLM) den Auftrag, ein Jagdflugzeug mit einem Sonderantrieb – wenig später wurde klar, dass es sich um eine Walter-Rakete handeln würde – zu untersuchen und zu entwickeln. Zunächst soll kurz dargestellt werden, unter welchen Voraussetzungen dieser Auftrag entstand und an Alexander Lippisch vergeben wurde.

einer getrennten Abteilung auf die Entwicklung von schwanzlosen und Nurflügel-Flugzeugen konzentriert. Im Rahmen dieser Untersuchungen entstanden eine ganze Reihe von motorlosen und motorisierten Flugzeugen. Wegen des dreieckigen Grundrisses der Flügel und in Anlehnung an den griechischen Buchstaben  $\Delta$  nannte Lippisch die motorisierten Typen DELTA. Diese Typenreihe gipfelte 1936 in der DELTA IVc. Dieses Flugzeug wurde mit guten Flugeigenschaften ohne Einschränkungen



02

Fafnir II

Alexander Lippisch war 1937 nicht in einer der großen Flugzeugfirmen tätig, sondern bei der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug DFS. Er war damals in der Segelfliegerei eine sehr bekannte und angesehene Persönlichkeit, denn von ihm stammten die Konstruktionen breit eingeführter und vielfach gebauter Übungssegelflugzeuge und sehr erfolgreicher Leistungsegler, zuletzt des Typs Fafnir II, der beim Rhön-Wettbewerb 1934 mit einem Weltrekord im Streckenflug und weiteren ersten Preisen für den Piloten Heini Dittmar Furore gemacht hatte.

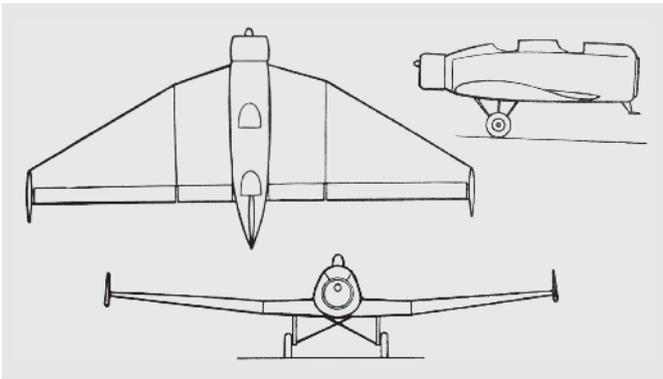
Lippisch hatte als Leiter der Technischen Kommission dieser Wettbewerbe auch gute persönliche Kontakte in der Segelflug-Szene. Da zahlreiche deutsche Flieger aller Tätigkeitsbereiche ihre fliegerischen Wurzeln beim Segelflug hatten, war Lippisch in Fliegerkreisen gut vernetzt. Neben dieser Tätigkeit, die sich mit konventionellen Flugzeugkonfigurationen befasste, verfolgte Lippisch etwa seit 1927 eine spezielle Idee, nämlich die der schwanzlosen Flugzeug-Konfiguration ohne vom Flügel getrenntes Leitwerk am Ende eines angemessenen langen Rumpfes oder auch nur Leitwerkträgers. Dazu hatte er 1935 die Leitung des Segelflugzeugbaus bei der DFS an Hans Jakobs abgegeben und sich selbst in

als Sportflugzeug zugelassen, aber nie in die Serienfertigung durch eine Flugzeugbaufirma genommen. Die DFS selbst war auf Serienfertigung nicht eingerichtet. Entsprechend den Möglichkeiten bei der DFS waren alle diese Flugzeuge verhältnismäßig schwach motorisiert und auf niedrige Geschwindigkeiten ausgelegt. Die Delta IVc war zum Beispiel mit einem Motor von nur 75 PS ausgerüstet. Lippisch war jedoch überzeugt, dass sein Konzept besonders auch für schnelle Militärflugzeuge geeignet sei, und legte bei verschiedenen Gelegenheiten entsprechende Ideen vor.

Die Raketentechnik erregte schon in den 1920er Jahren erhebliches Aufsehen. Als wichtige und bekannte Akteure dieser Zeit seien Max Valier und Fritz von Opel genannt. Ihre zunächst wenig erfolgreichen Bemühungen schlossen auch einen Versuch ein, mit Raketenantrieb zu fliegen, an dem Lippisch im Sommer 1928 beteiligt war. Die Raketentechnik war seither ohne dieselbe öffentliche Anteilnahme weitergegangen. In Peenemünde war 1937 die Gruppe um Wernher von Braun mit der Entwicklung von ballistischen Raketen als unbemannten Waffensystemen beschäftigt. Walther Thiel hatte sich gegen Ende 1936 von Brauns Gruppe angeschlossen und mit Untersuchungen zum An-

trieb der V2 begonnen. Dieser Raketenmotor sollte einen Schub von 25 Tonnen entwickeln. Viel kleinere Raketenmotore waren in Vorläufern der V2 mit wechselndem Erfolg erprobt worden. Seit 1935 hatte von Braun auch Kontakt zu Ernst Heinkel, um Raketenmotore als Flugzeugantriebe zu untersuchen. Diese Entwicklungslinie führte schließlich zu Heinkels Raketenflugzeug He 176, das im Juni 1939 seinen erfolgreichen Erstflug hatte. Die He 176 war aber als Prototyp für ein militärisch

enger Zusammenarbeit mit Heinkel durchgeführt werden. Lippisch nennt in seinen Erinnerungen als Grund dafür die bei Heinkel besser mögliche Geheimhaltung. Man geht aber wohl nicht fehl in der Annahme, dass bei Heinkel auch viel bessere Möglichkeiten für den Bau von hoch belasteten Flugzeugen für hohe Geschwindigkeiten vorhanden waren als bei der DFS. Für den späteren Wechsel zu Messerschmitt nannte Lippisch selbst im Jahr 1942 eben diesen Grund.



03

*Delta IVc*

einsetzbares Flugzeug nicht geeignet; sie war dafür mit nur fünf Metern Spannweite und entsprechend engem Rumpf viel zu klein. Auch von Brauns Idee eines Abfangjägers, der aus einem Startgestell senkrecht starten sollte, wurde als unrealistisch abgelehnt.

Neben den ballistischen Raketen und Heinkels Versuchsflugzeugen wurden Raketen auch als Starthilfen für sehr schwer beladene Flugzeuge erfolgreich erprobt. Bei Hellmuth Walter in Kiel waren Raketenantriebe nach dem Walter-Verfahren in der Entwicklung und Erprobung. Bei diesem Verfahren wurde die katalysierte Zersetzung von Wasserstoffsuperoxid  $H_2O_2$  zu Wasser und Sauerstoff ausgenutzt, um das entstehende heiße Wasserdampf-/Sauerstoffgemisch zum Antrieb von Kraftmaschinen oder direkt als Raketenantrieb einzusetzen. Bei diesem Stand der Raketentechnik und der Anwendung von Raketen lag der Versuch verhältnismäßig nahe, ein besonders schnelles Jagdflugzeug mit Raketenantrieb zu entwickeln. Man glaubte damals, Lippischs schwanzlose Flugzeuge seien für den Einbau eines Raketenantriebs besonders geeignet und erteilte ihm in seiner Funktion bei der DFS den Auftrag für eine entsprechende Entwicklung. Der Bau des Flugzeugs sollte in

Die Vorarbeiten, um aus der DELTA IVc das Projekt X – erst später Me 163 – zu entwickeln, begannen 1937 und 1938 naturgemäß mit theoretischen Überlegungen, Windkanalmessungen und Versuchen mit frei fliegenden Modellen. Am Jahresanfang 1939 wechselte Lippisch mit einer Reihe seiner Mitarbeiter und mit dem Projekt X von der DFS zu Messerschmitt – nicht zu Heinkel, wie man nach der geplanten Zusammenarbeit hätte erwarten können. Die Gründe für diesen Wechsel sind bei allen Beteiligten zu suchen. Nach Lippischs Erinnerungen standen dafür die folgenden Überlegungen im Vordergrund: Bei der DFS wurde eine Umorganisation und Umorientierung vorbereitet, die zum Umzug nach Braunschweig und später nach Aining führte sowie die Aufgaben stärker auf die Rüstung ausrichtete. Lippisch hatte den Eindruck, bei diesen Planungen an den Rand gedrängt zu werden und wollte sich damit nicht abfinden. Er suchte deshalb nach einer Alternative zur Fortsetzung seiner Arbeiten. Heinkel war zwar am Auftrag des RLM für das Projekt X interessiert, Lippisch selbst hatte aber den Eindruck, zusammen mit seinen Mitarbeitern bei Heinkel nicht besonders erwünscht zu sein. Damit schied für Lippisch diese Möglichkeit aus. Messerschmitt

stand in einer dauernden Konkurrenz zu Heinkel um schnelle Flugzeuge und entsprechende Aufträge des RLM. Lippisch war mit Willy Messerschmitt aus dessen Zeit bei der Segelfliegerei auch persönlich bekannt und erreichte die Zustimmung aller Beteiligten zu einer Verlagerung des Projektes mit einer Gruppe von Mitarbeitern zu Messerschmitt. Das Einverständnis des RLM für den Wechsel zu erhalten, scheint nach Lippischs Erinnerungen nicht schwierig gewesen zu sein. Da die Bf(Me) 109 als Standard-Jagdflugzeug bereits ausgewählt und Heinkel als Hersteller von Jagdflugzeugen – auch mit der He 176 – aus dem Rennen war, ist das gut verständlich. Der Wechsel zu einer großen Firma, die hauptsächlich Militärflugzeuge entwickelte und baute, entsprach der damaligen Situation der deutschen Luftfahrt und der Natur des an Lippisch vergebenen Auftrags. Auch mit Lippischs eigener Vorstellung von den Anwendungsmöglichkeiten seiner Ideen passte er gut zusammen. Wie oben schon erwähnt, waren auch die technischen Voraussetzungen für das Projekt X bei Messerschmitt viel günstiger als bei der DFS, deren Erfahrungen und Einrichtungen hauptsächlich auf Segelflugzeuge ausgerichtet waren. Sein Projekt X – bei Messerschmitt alsbald in Me 163 umbenannt – stammte aber nicht von Ideen aus der Firma Messerschmitt oder gar von Willy Messerschmitt persönlich. Für die Unterstützung durch Messerschmitt selbst und die Integration in das Geschehen bei Messerschmitt war das zusammen mit der verlangten Geheimhaltung nicht förderlich.

Lippisch schloß sich mit diesem Schritt einer Firma an, die ganz überwiegend Rüstungsprojekte betrieb. Sehr viel später sah Lippisch dieses Engagement kritisch. Kurz vor seinem Tod schrieb er in seinen Erinnerungen: „... ich muß gestehen, daß ich von dieser Rüstungsraserei gelebt habe ... . Und dann frage ich mich, ist es wahrhaftig notwendig, daß ich so alt werden muß, um endlich einzusehen, daß ich und daß die meisten Menschen um mich auf falschem Wege sind?“

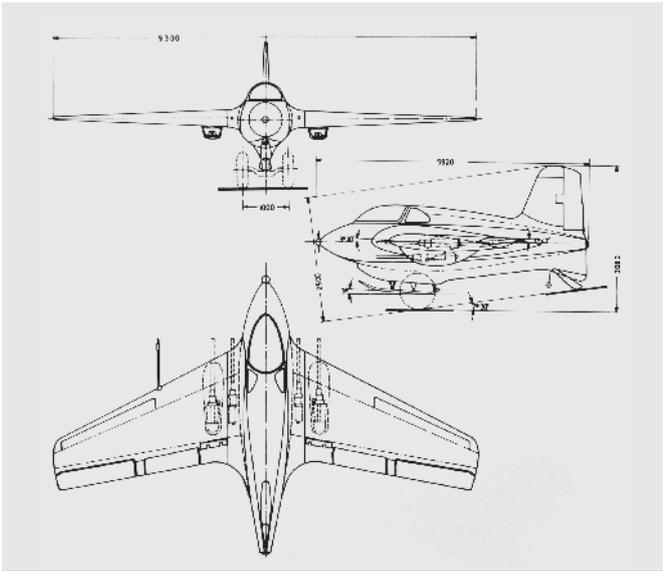
Bei Messerschmitt entwickelte und baute man in der Abteilung L (für Lippisch) zunächst eine Forschungs- und Erprobungsvariante des Raketenjägers, die Me 163A. Sie war der späteren Einsatz-Ausführung Me 163B äußerlich ähnlich, aber nicht auf die größere militärische Zuladung an Treibstoff, Waffen und Munition ausgelegt. Als Triebwerk verwendete man den Walter

Raketenmotor nach dem oben angedeuteten Prinzip. Die fliegerische Erprobung übernahm der sehr erfolgreiche Segelflieger Heini Dittmar, der schon bei der DFS Lippischs schwanzlose Typen eingeflogen und so mitentwickelt hatte. Er erreichte im Lauf des Jahres 1941 mit diesem Flugzeug schrittweise immer höhere Geschwindigkeiten und am 2. Oktober 1941 eine Horizontalgeschwindigkeit von 1003 km/h, allerdings nicht unter offiziellen Rekordbedingungen. Kurz vor diesem Flug – 830 km/h waren bereits erreicht – schrieb Lippisch eine Ausarbeitung zum Thema Nurflügel<sup>1</sup>, die in seinem Nachlass handschriftlich erhalten ist. Adressat und genaues Datum sind nicht erkennbar. Nach einer ausführlichen Darstellung des langen Weges zur Me 163A kommt er darin zu dem Ergebnis: „Wenn damit heute die Grundlagen zur industriellen Verwendung dieser Flugzeuggattung geschaffen sind so ist doch die Arbeit an diesen Problemen keinesfalls als beendet anzusehen. Vielmehr sollten gerade die neuesten Erfolge endlich zu der Einsicht führen, daß eine wesentlich breitere Basis der einschlägigen Arbeiten unbedingt geschaffen werden muß wenn der auf diesem Gebiet vorhandene Vorsprung voll ausgenützt werden soll. Die Messerschmitt A.G. als derzeitiger Nutznießer dieses Ideengutes hat die Verantwortung für die Durchführung dieser Aufgaben übernommen.“

Mit den „neuesten Erfolgen“ bezog Lippisch sich nicht nur auf die überlegene Geschwindigkeit, sondern besonders auch darauf, dass die Flugeigenschaften der Me 163A von den Piloten, die sie flogen, als sehr angenehm und befriedigend beurteilt wurden. Dieses Urteil wurde später auch von dem sehr angesehenen britischen Testpiloten Eric Brown bestätigt, der die Me 163B nach dem Krieg geflogen hat. Die Flugeigenschaften der schwanzlosen Flugzeuge in den Griff zu bekommen, war ein Problem, das ihre Einführung lange sehr behindert hatte. Die hohe Geschwindigkeit ist neben der schwanzlosen Auslegung sicher auch dem Raketenantrieb zuzuschreiben. Das hebt Lippisch aber nicht hervor. Damit hat Lippisch seine Überzeugung von der Überlegenheit seines Konzeptes und seinen Anspruch auf breitere Unterstützung und Anwendung deutlich ausgedrückt. Unterschwellig erkennt man schon hier Zweifel, ob Messerschmitt Lippischs Erwartungen gerecht wird.

Dittmars Flug mit über 1000 km/h verschaffte der Me 163 einen neuen Schub. Bei Messerschmitt wurde die Entwicklung der mi-

<sup>1</sup> Die begriffliche Unterscheidung zwischen schwanzlosen und Nurflügel-Flugzeugen ist nicht ganz scharf. Lippisch selbst verwandte hier das Wort Nurflügel.



04

Me 163 B

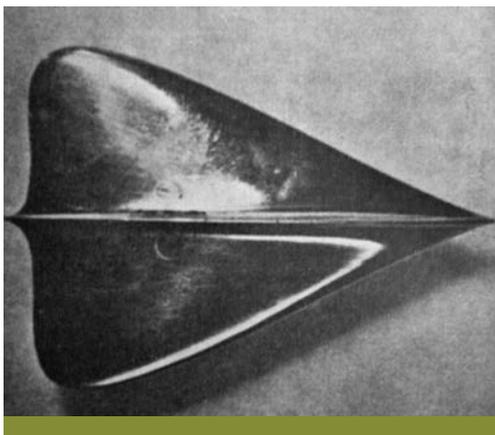
litärischen Variante Me 163B vorangetrieben und bei der Luftwaffe wurde im Frühjahr 1942 das Erprobungskommando 16 gebildet, das die Entwicklung mit Fronterfahrungen unterstützen und die Möglichkeiten des Einsatzes untersuchen und entwickeln sollte.

Dabei kam es besonders darauf an, die taktischen Verfahren für ein derart schnelles Flugzeug zu erproben. Neben der hohen Geschwindigkeit spielte die sehr kurze Flugzeit von nur wenigen Minuten bei Vollschub die entscheidende Rolle für die Methoden, auf anfliegende feindliche Flugzeugverbände zum Angriff zu kommen. Als Kommandeur dieses Erprobungskommandos wurde der erfolgreiche Jagdflieger Wolfgang Späte – er hatte im Frühjahr 1942 bereits 80 Abschüsse und war Ritterkreuzträger – bestimmt. Späte war auch ein erfolgreicher Segelflieger – 1938 Gesamtsieger des Rhön-Wettbewerbs – und brachte Erfahrungen als Erprobungsflieger bei der DFS sowie einige Semester Ingenieurstudium in Darmstadt mit. Lippisch kannte er persönlich gut. Das militärische Einsatzflugzeug Me 163B wurde erheblich schwerer als die Me 163A. Es sollte ein stärkeres Raketentriebwerk von Hellmuth Walter bekommen, das nach dem sogenannten „heißen“ Walter-Verfahren arbeitete. Dabei wurde nicht nur die Zersetzung von Wasserstoffsuperoxid benutzt, sondern als zweite Komponente C-Stoff (30 Prozent Hydrazinhydrat, 57 Prozent Methanol, 13 Prozent Wasser) eingesetzt, der mit 80prozentigem Wasserstoffsuperoxid spontan zündet und ver-

brennt. Es war vorgesehen und von Walter zugesagt, dass dieses Triebwerk zeitgleich mit den ersten Exemplaren der Me 163 B im Sommer 1942 zur Verfügung stehen sollte. Der Bau der Flugzeuge erreichte dieses Ziel auch, die Lieferung der Triebwerke jedoch nicht – sie kamen erst über ein Jahr später und hatten auch dann noch nicht den technischen Stand erreicht, den man von einem Serientriebwerk hinsichtlich Handhabungssicherheit, Zuverlässigkeit und Treibstoffverbrauch erwartete. Über die Verzögerungen und Schwierigkeiten, die dadurch besonders auch beim Erprobungskommando 16 entstanden, berichtete Wolfgang Späte ausführlich in seinem nach dem Krieg in verschiedenen Ausgaben erschienenen Buch *Me 163, Der streng geheime Vogel Me 163*.

### 3. Lippischs Weggang von Messerschmitt

Alexander Lippisch verließ im Frühjahr 1943 die Firma Messerschmitt und übernahm Anfang Mai 1943 die Leitung der Luftfahrtforschungsanstalt Wien, um dort Forschungen zu neuen Konzepten zum Hochgeschwindigkeitsflug aufzunehmen. Ein Wechsel zu diesem Zeitpunkt ist auf den ersten Blick überraschend, denn die Arbeit an der Me 163 B war weit fortgeschritten, überlegene Geschwindigkeit stand in Aussicht, die Flugeigenschaften auch dieser Einsatzversion wurden von den Piloten als sehr gut beurteilt und so schien der Zeitpunkt nahe zu sein, an dem Lippisch mit der Me 163 die Früchte jahre-



05

Überschall-Delta

langer Arbeit an seinem Lieblingsprojekt, dem schwanzlosen Hochleistungsflugzeug, hätte ernten können. Warum sollte also ein Mann wie Lippisch, der sich über viele Jahre auch von zahlreichen Rückschlägen und Verzögerungen bei der Entwicklung schwanzloser Flugzeuge nicht hatte beirren lassen, weggehen und die Früchte der eigenen Arbeit anderen überlassen? Um diese Frage zu beantworten, ist es erforder-

lich, die Situation bei Messerschmitt und Alexander Lippischs Sicht der Dinge genauer zu betrachten.

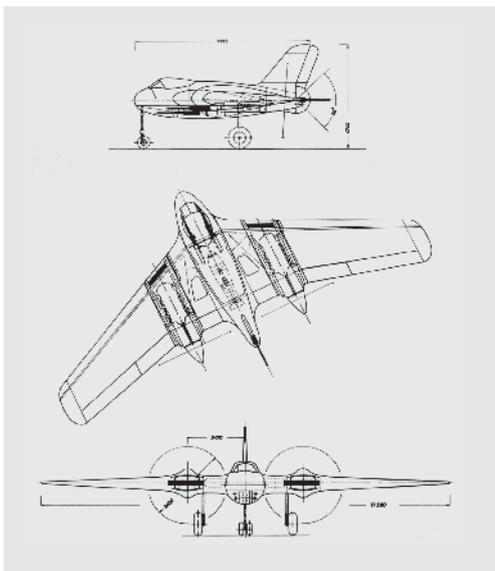
Schon 1942 hatte Lippisch die Idee, seinem „Interzeptor“ eine erheblich andere Flügelform – man würde heute erst diese Form einen echten Deltaflügel nennen – zu geben. Ein Windkanalmodell zu Lippischs Vorstellung ist bis nach dem Krieg erhalten geblieben. Die Eigenschaften und Leistungen dieser Flügelform waren bis dahin aber nicht erforscht und erprobt.

Lippisch forderte, die Erforschung des Fliegens mit sehr hohen Geschwindigkeiten zu intensivieren, und er soll in diesem Zusammenhang sogar davor gewarnt haben, den Raketenjäger zu bauen. Welche Themen dafür spätestens seit 1941 anstanden, beschreibt Hans Galleithner in seinem Beitrag „Effekte hoher Machzahlen bei Hochgeschwindigkeitsflugzeugen“ in dem oben erwähnten Buch von Hans-Ulrich Meier zur Pfeilflügelentwicklung. Erst 1944

konnte Lippisch erreichen, dass sein Modell im Windkanal in Göttingen vermessen wurde. Angesichts der Kriegssituation ist es vielleicht verständlich, dass niemand das Entwicklungsrisiko und den zu erwartenden Entwicklungsaufwand übernehmen wollte. Für Lippisch selbst war das dem Unverständnis seiner Zeitgenossen geschuldet.

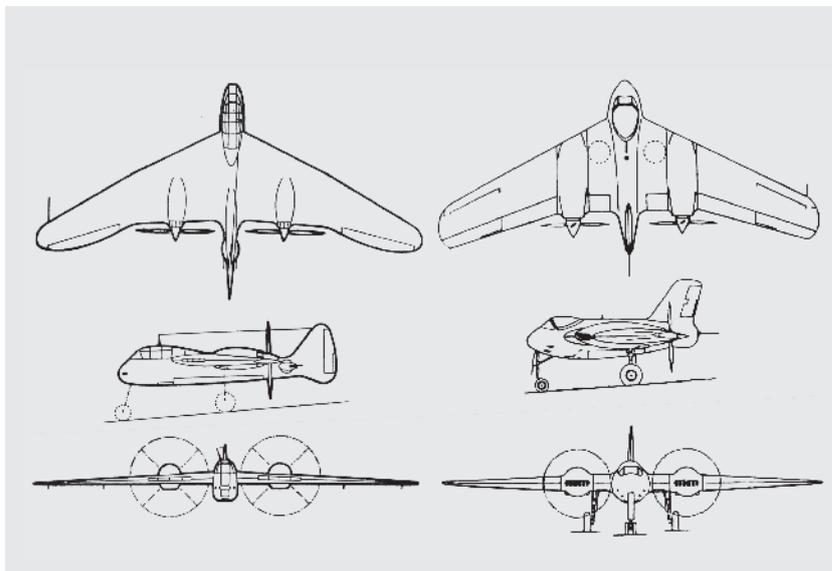
Da die Entwicklung der Walter-Raketentore sich offensichtlich verzögerte, entwarfen Lippisch und seine Mitarbeiter eine ganze Reihe von Alternativen zur Raketen-Me 163 mit konventionelleren Antrieben – Kolbenmotoren und Turbinenluftstrahl-Triebwerken. Diese Entwürfe können zum Teil auch daraus begründet werden, dass Lippisch den hohen Brennstoffverbrauch der Raketenmotoren gut kannte und sah, dass im militärischen Einsatz daraus starke Einschränkungen entstehen mussten. Eine Realisierung konnte Lippisch jedoch nicht durchsetzen – auch nicht den Bau von Prototypen.

Lippisch engagierte sich mit Entwürfen für schwanzlose Flugzeuge auch in einem anderen Anwendungsbereich, der bei Messerschmitt damals eine gute Gelegenheit für neue Ideen zu bieten schien – schnelle mittelgroße Bomber und Zerstörer mit zwei Motoren. Messerschmitt hatte in diesem Feld einen schweren Rückschlag zu verkraften: Die Me 210 erwies sich in einem weit fortgeschrittenen Stadium der Entwicklung und Fertigstellung als Fehlschlag. Lippischs Gruppe beteiligte sich an der Suche nach einem besseren Flugzeug dieser Kategorie mit einem



06

Li P 10 und Me 329



schwanzlosen Entwurf Li P10, von dem mehrere Varianten unter verschiedenen Bezeichnungen bekannt geworden sind. In diesem Fall erreichte Lippisch den Bau einer Attrappe, kam aber nicht darüber hinaus. Messerschmitt, das RLM und die Luftwaffe entschieden sich dafür, die konventionell ausgelegte Me 410 als Ersatz zu bauen.

Alexander Lippisch hatte Gelegenheit, seine Vorstellung vom schwanzlosen Flugzeug bei zwei Veranstaltungen vor großem Fachpublikum vorzustellen. Sein Vortrag am 6. November 1942 auf der 9. Wissenschaftssitzung der deutschen Akademie der Luftfahrtforschung ist in den Schriften der Akademie als Heft 1064/43 gKdos (geheime Kommandosache, also höchst geheim und sicher nicht in großer Auflage hergestellt) gedruckt erschienen und in Lippischs Nachlass erhalten. Die zweite Gelegenheit war am 14.4.1943 bei einer Sitzung der Lilienthalgesellschaft für Luftfahrtforschung. In beiden Fällen versuchte Lippisch, die grundsätzliche Überlegenheit des schwanzlosen Flugzeugs gegenüber der normalen Konfiguration zu begründen, drang mit seinen Argumenten bei der versammelten Prominenz aus der Forschung und von den wichtigen Flugzeugfirmen jedoch nicht durch.

Wolfgang Späte war als Kommandeur des Erprobungskommandos 16 bei der zweiten Veranstaltung zugegen. Er schreibt dazu: *„... der überwiegenden Mehrheit der Anwesenden war klar: Mit der Me 163 war zum ersten und letzten Mal durch das RLM ein schwanzloses Projekt in Entwicklung gegeben worden. Antz (Fliegerstabsingenieur Dipl.-Ing. Hans Antz, der für die Me 163 zuständige Mann im RLM, Verf.) brachte zu einem kleinen Kreis in seiner Nähe leise die Quintessenz des Gehörten zum Ausdruck: ... Für Lippisch war es ein Dämpfer, den er mal nötig hatte.“*

Lippisch selbst dürfte einen ähnlichen Eindruck gewonnen haben wie „die überwiegende Mehrheit der Anwesenden“. Alle diese frustrierenden Erfahrungen fasste Lippisch in seinen Erinnerungen wie folgt zusammen: *„Man konnte sich einfach nicht entschließen, ruhmreiche, aber vollkommen veraltete Typen wie die Me-109 durch modernere, womöglich gar schwanzlose, zu ersetzen. Die Atmosphäre in Augsburg wurde durch all das nicht gerade verbessert und es kam schließlich dazu, daß ich, nachdem ein Einsatz der Me-163 B mit Raketentriebwerk noch in weiter Ferne lag, aus der Messerschmitt AG ausschied. (...) Am 28. 4. 1943 wurde die ‚Abteilung L‘ in Augsburg aufgelöst und ich übernahm*

## ZUSAMMENFASSUNG

*Alexander Lippisch hat von 1937 bis 1943 den Raketenjäger Me 163 entwickelt, anfänglich noch bei der DFS, dann in der Abteilung L bei Messerschmitt. Eine experimentelle Version dieses Flugzeugs – eine schwanzlose Konstruktion fast ohne konventionelles Leitwerk – erreichte 1941 eine Geschwindigkeit von 1003 km/h. Die militärische Variante wurde in sehr begrenztem Maße vor dem Ende Krieges noch eingesetzt. Lippisch verließ Messerschmitt 1943 um in Wien Forschungen zum Flug mit sehr hohen Geschwindigkeiten und zur Weiterentwicklung der schwanzlosen Flugzeuge zu Deltaflüglern aufzunehmen. In diesem Beitrag wird Lippischs Verhältnis zu Messerschmitt und zu den Repräsentanten des konventionellen Flugzeugbaus untersucht. Seine Bedeutung als „Erfinder“ des Deltaflügels wird diskutiert.*

*die von den Österreichern gegründete Luftfahrt-Forschungsanstalt in Wien.“* Diese Formulierung zeugt von einem sehr ausgeprägten Selbstbewusstsein auch noch Jahrzehnte nach den Ereignissen. Sie ist jedoch sehr subjektiv und man tut gut daran, auch andere Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen.

Zum Zeitpunkt der oben genannten Vortragsveranstaltung am 14. April 1943 war die Me 163B noch nicht mit Raketenantrieb geflogen. Das geschah erst einige Wochen später, am 24. Juni 1943. Erste – wenige – militärische Einsätze erfolgten tatsächlich erst im Herbst 1944. Wie gut Lippisch diese Verzögerung im Frühjahr 1943 schon voraussehen konnte, kann man bezweifeln. Zeitlich parallel lief bei Messerschmitt die Entwicklung des später sehr berühmten Düsenjägers Me 262.

Wolfgang Späte erhielt als erster Luftwaffenpilot drei Tage nach der besprochenen Veranstaltung, am 17. April 1943, Gelegenheit sie zu fliegen. Er schrieb dazu: *„So sehr ich auch schon mit der Sache der Me 163 verwachsen war, ihr die Fahne vorantrug, diese Me 262 war mehr. Viel mehr konnte sie werden ...“*

Wenige Wochen danach machte auf Spätes Hinweis hin auch der General der Jagdflieger, Adolf Galland, einen ersten Flug mit der Me 262 und war ähnlich begeistert. Offenbar war man bei Messerschmitt doch nicht so wenig zu modernen Flugzeugkonzepten geneigt, wie Lippisch das formuliert, nur eben wirklich nicht schwanzlos.

Ganz unabhängig davon, ob Lippisch mit seiner Überzeugung von der Überlegenheit seines Konzeptes Recht hatte, hat er selbst sicher auch nicht wenig zu der von ihm beklagten Atmosphäre bei Messerschmitt beigetragen. Schon am 27. Mai 1942, etwa ein Jahr vor den oben berichteten Ereignissen, schrieb er ein Papier mit der Überschrift „Entwicklung schwanzloser Flugzeuge“. Es beginnt mit der Aussage:

„Es ist seit Jahrzehnten bekannt, dass die Bauform schwanzloser Flugzeuge, oder sogen. Nurflügelflugzeuge in Bezug auf die erreichbaren Leistungen der normalen Flugzeugbauweise überlegen ist.“

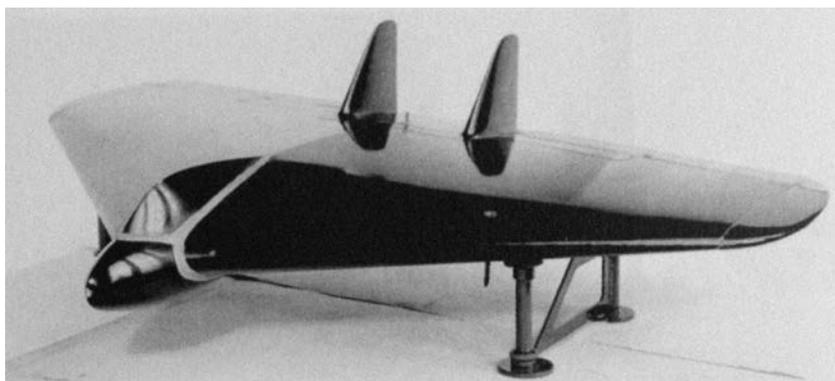
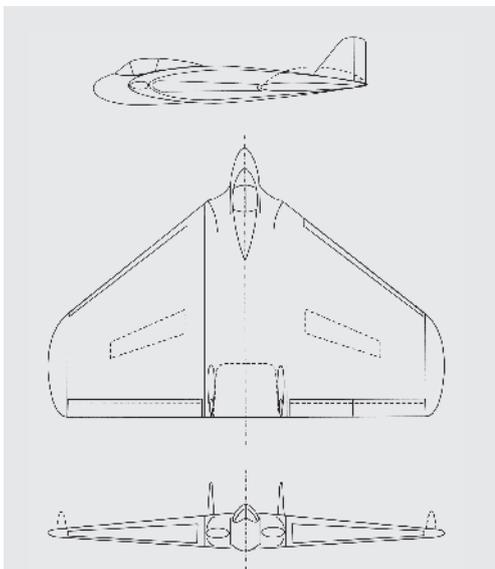
Im weiteren beruft sich Lippisch darauf, durch seine Arbeiten seien auch die Flugeigenschaften dieser Flugzeuge kein Problem mehr. Er fährt dann fort: „Um in kürzester Zeit frontverwendungsfähige schwanzlose Flugzeuge zu schaffen muss ein selbständiges Entwicklungswerk hierfür bereitgestellt werden.“ Den Personalbedarf für dieses Entwicklungswerk beziffert Lippisch auf 500 Mann. Als erstes Projekt beschreibt er die vorgesehene Entwicklung des schon oben erwähnten Schnellbombers Li P 10.

Vom 27. November 1942, genau ein halbes Jahr später, gibt es einen handschriftlichen Entwurf von Alexander Lippisch für eine „Denkschrift über die Errichtung einer Entwicklungsanstalt für Flugzeugbau.“ Sie beginnt mit dem Satz: „Die Flugzeugentwicklung der letzten Jahre hat den Erwartungen nicht entsprochen.“ Der Tenor der Denkschrift ist im Folgenden etwas anders als im vorherigen Dokument: Lippisch beklagt die lange Dauer der Entwicklung neuer Flugzeuge mit überlegenen Leistungen und schreibt: „Die qualitative Überlegenheit lässt sich deshalb auf dem Wege der üblichen Fertigung innerhalb des schwerfällig arbeitenden Industrie-Apparates nicht erreichen.“

Er behauptet, er könne im Rahmen der geforderten Entwicklungsanstalt und aufgrund seiner 25-jährigen praktischen Erfahrung im Flugzeugbau und in der flugtechnischen Forschung diese Dauer wesentlich verkürzen, indem er durch Forschung gewonnene Erkenntnisse sofort umsetze. Erst ganz am Ende der Denkschrift teilt Lippisch mit, worum es ihm wirklich geht: „Der durch die Entwicklung des

schwanzlosen Flugzeugtyps gewonnene wesentliche Vorsprung vor der Entwicklung auf der Seite der Gegner kann nur auf dem vorgezeigten Wege zur vollen Auswirkung gebracht werden.“ Die Adressaten dieser beiden Denkschriften sind nicht erkennbar, es ist jedoch leicht vorstellbar, welche Reaktion Lippischs Haltung, die darin zum Ausdruck kommt, bei den Leuten auslösen musste, die den „schwerfällig arbeitenden Industrie-Apparat“ betrieben und nicht berücksichtigten, was laut Lippisch „seit Jahrzehnten bekannt“ war. Wolfgang Späte hatte auch nach dem Krieg noch engen Kontakt mit Alexander Lippisch während dessen Tätigkeit in den USA. Er teilt in seinem Buch den Weggang von Lippisch nach Wien nur kurz mit und fügt hinzu: „Kurz nach der beschriebenen Tagung der Lilienthal-Gesellschaft war angeblich ein recht aggressives Schreiben von Lippisch auf dem Schreibtisch von Professor Messerschmitt gelandet.“ Ob eine Beziehung zu den oben zitierten Dokumenten besteht, ist nicht bekannt. Sein Projekt Li P10 hat Lippisch dem RLM auf einem direkten Weg, an Willy Messerschmitt und seiner Firma vorbei, angeboten. Dazu muss er sich sehr stark gefühlt haben. Nachdem er damit nicht durchdrang, dürfte diese Maßnahme ihm kaum Freunde geschaffen haben.

Ein Hinweis auf andere Einflussnahmen findet sich im Manuskript eines Vortrags, den Lippisch am 6. November 1944 in Wien im Haus der Technik hielt. Dort steht: „... als es sich dann herausstellte, daß wir in der Lage waren, wesentlich überlegene Flugzeugtypen zu schaffen, begann ein Konkurrenzkampf über den ich hier lieber nicht berichten möchte. Er führte schließlich dazu, dass es gelang mich von meinen alten Mitarbeitern zu trennen, wohl mit der Absicht meine Arbeitsfähigkeit so weit als möglich zu untergraben. Unter diesen Voraussetzungen kam ich im März 1943 nach Wien.“ Danach wäre es nicht nur Lippischs



Li P 11, 3-Seitenriss und Windkanalmodell

eigene Entscheidung gewesen, Messerschmitt zu verlassen.

Eine weitere, wieder etwas andere Begründung für Lippischs Wechsel nach Wien gab seine Frau Gertrud 1976 kurz nach Lippischs Tod in einem Interview für die Cedar Rapids Gazette (Lippisch wohnte während seiner Zeit in den USA in Cedar Rapids). Danach war Lippisch nach der Lösung der Probleme mit der Me 163 – soweit sie das Flugzeug, nicht das Triebwerk, betrafen – einfach nicht mehr an der Me 163 interessiert.

#### 4. Alexander Lippisch in Wien und der Delta-Flügel

Lippischs Arbeiten an der Luftfahrtforschungsanstalt in Wien befassten sich mit zwei Bereichen: zum einen bezogen sie sich auf Sonderformen des Staustrahltriebwerks für Flugzeuge, die hier nicht besprochen werden sollen, da sie in der Folgezeit keine wichtigen Folgen hatten. Zum anderen setzte Lippisch seine Bemühungen um die schwanzlosen Flugzeuge fort. Das für die spätere Entwicklung wohl bedeutendste Projekt dieser Art war der Entwurf eines Flugzeugs mit einem Antrieb durch zwei Strahltriebwerke, von dem es unter den Bezeichnungen Li P11 und Delta-VI Varianten als Bomber und als Jagdflugzeug gab (07). Windkanalmessungen zu diesem Flugzeug sind in Göttingen noch durchgeführt worden, sie erreichten Lippisch durch die Verhältnisse bei der Besetzung Wiens durch die rote Armee aber nicht mehr. Auch eine weit fortgeschrittene Holzattrappe des Flugzeugs ging auf der Flucht aus Wien verloren.

Der Schritt von der Me 163 zu dieser Konfiguration war für Lippisch nicht allzu groß: Das Flugzeug war insgesamt größer, die Pfeilung der Flügelvorderkante war höher, die Hinterkante war bis auf die Unterbrechung in der Mitte gerade, wie schon bei Lippischs früheren Delta-Typen. Dieser Grundriss gleicht stark den modernen Delta-Flüglern, das Flügelprofil war jedoch verhältnismäßig dick. Dieser Entwurf ist insofern wichtig, als er nach dem Krieg, wohl ohne Lippischs Wissen und Beteiligung, sehr wahrscheinlich als Ausgangspunkt für die Entwicklung des erfolgreichen US-Navy-Jägers Douglas Skyray gedient hat. Nach mehreren Entwicklungsstufen sah die letztlich in Serie gefertigte Skyray aber doch wieder etwas anders aus. Diesen Zu-

sammenhang hat Bernd Krag in seinem oben erwähnten Beitrag zu Hans-Ulrich Meier, Die deutsche Pfeilflügelentwicklung bis 1945, ausführlich herausgearbeitet.

Lippisch ließ in Göttingen auch noch ein Modell eines erheblich radikaleren Delta-Flügels vermessen, den er für geeignet hielt, um damit Überschallgeschwindigkeit zu erreichen. Dieses Modell (05) stammt nach Lippischs Angaben schon aus dem Jahr 1942! Er schrieb in einem nicht genau datierbaren Papier – wahrscheinlich aus den 1950er Jahren: „It was Dr. Lippisch's opinion from the beginning that more time should have been spent in developing a new low aspect ratio delta-wing for the interceptor.“ Sehr wahrscheinlich hängt das gezeigte Modell mit dieser Forderung zusammen.

Der letzte Entwurf, der hier erwähnt werden soll, ist die P14, zu der Lippisch schreibt (Ein Dreieck fliegt, S. 106f): „In den letzten Kriegsmonaten entstand ein Entwurf für einen Strahljäger P14. Er wurde konzipiert aus dem Gedankengang heraus, daß bei Benutzung eines Strahltriebwerks ein Deltaflügel mit sehr dünnen Profilen verwendet werden kann. Von diesem Projekt existiert leider nur noch ein Modell.“ Hier ist der Hinweis auf den Einsatz sehr dünner Profile wichtig.

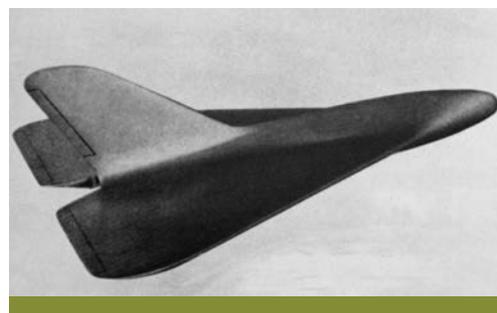
Da Lippisch in Wien keine Möglichkeiten zum Bau von Flugzeugen hatte und wegen des nahen Kriegsendes gibt es über tatsächliche Leistungen, Eigenschaften und Entwicklungschancen seiner damaligen Entwürfe keine praktischen Erfahrungen. Es ist jedoch offensichtlich, dass er mit seinen Gedanken schon sehr nahe an später erfolgreiche Delta-Flugzeuge heran kam. Deshalb lohnt sich ein Blick darauf, wie Lippischs Einfluss auf diese Typen später und bis heute eingeschätzt wird.

Lippischs eigene Sicht lässt sich recht einfach darstellen. In seinen Erinnerungen (vor 1976) schreibt er: „Es berührt einen doch manchmal recht eigenartig, wenn man diese modernsten Neukonstruktionen mit – von kleinen Feinheiten abgesehen – dem gleichen Deltaflügel



Douglas Skyray

08



Li P 14

09

abgebildet sieht, den man vor 30 Jahren konzipiert und als Modell im Windkanal gemessen hat. Allerdings haben damals selbst die Herren in Göttingen die von mir vorgeschlagene Konzeption noch nicht verstanden.“ Hier kommt wieder Lippischs ungebrochenes Selbstbewusstsein zum Ausdruck, und auch ein Seitenhieb auf seine deutschen Zeitgenossen fehlt nicht. Zu der Rezeption seiner Ideen in den USA schreibt er: „Im Jahre 1946 konnte ich auch zusammen mit Lt. Robiczek eine größere Vortragsreise in Kalifornien durchführen. Leider haben dabei nur die Ingenieure von Convair meine Anregungen aufgegriffen und in ihren Werken mit dem Bau von Delta-Flugzeugen begonnen.“ Lippischs zweites Buch, Ein Dreieck fliegt, zeigt auf dem Umschlagbild neben drei Skizzen seiner Konstruktionen die Concorde, an der er nicht direkt beteiligt war. Nach Lippischs Verständnis gehen also alle Delta-Flugzeuge vom ersten praktisch realisierten Typ, der Convair F102, bis zur Concorde auf seine Ideen zurück.

Als Beispiel für eine amerikanische Sicht kann ein Artikel aus etwa derselben Zeit wie Lippischs Bücher dienen: Richard P. Hallion, Lippisch, Gluhareff and Jones: The emergence of the Delta Planform and the Origins of the Sweptwing in the United States, *Aerospace Historian*, Vol. 26, No 1, Spring/March 1979. Der Autor fasst zusammen: „In brief, indigenous American sweptwing and delta work stems from a unique Gluhareff-Jones connection; when German data was acquired on these planforms, such data served merely to confirm the correctness of conclusions reached earlier by Gluhareff and Jones.“ Michael Gluhareff war zu der betreffenden Zeit bei Sikorsky tätig und ist hauptsächlich durch Beiträge zur Hubschraubertechnik bekannt geworden. Seine von Hallion herangezogene Beschäftigung mit Pfeil- und Deltaflügeln war dabei eine Nebentätigkeit, die bei Sikorsky neben den Hubschraubern nicht weiterverfolgt wurde. Robert T. Jones war ein renommierter Aerodynamiker, der bei der NACA tätig war. Hallion führt auch die Entwicklungen bei Convair auf frühere eigene Ideen der Convair-Leute zurück. Zum Kontakt mit Lippisch zitiert er einen der Convair-Ingenieure mit der Aussage: „We had heard about Dr. Lippisch's work, and this gave us some moral support, but not much else ... We had heard of Dr. Lippisch's work on models and a glider which was never flown but tested at NACA. We did not go along with many of his ideas, such as a very

thick airfoil.“ Mit Lippischs Modellen und dem glider sind das Modell Li P13 und die für Versuchszwecke und niedrige Geschwindigkeiten ausgelegte DM 1 gemeint, die Lippisch auch in seinen Büchern beschreibt. Warum Lippischs Ideen für Flügel mit dünnen Profilen hier nicht erwähnt werden, ist nicht bekannt. Es ist kaum vorstellbar, dass er sie in den Gesprächen mit Convair nicht erwähnt haben soll. Der Kontext des obigen Zitats ist mir nicht bekannt.

Ein anderer amerikanischer Autor, E. T. Wooldridge, würdigt Lippisch in seinem Buch *Flying Wonders, The Story of the Flying Wings*, Washington 1983, auf andere Weise: „Alexander Lippisch died in 1976. ... his experiments paved the way for the thousands of aircraft bearing the distinctive Lippisch imprint“ und weiter: „The most popular application of the tailless concept was the delta-winged configuration pioneered by Dr. Alexander Lippisch in Germany in the 1930s. ... In the United States, Convair, with an assist from Dr. Lippisch, produced the first delta design to fly.“

Bernd Krag beschreibt an der oben genannten Stelle ausführlich die von Lippisch unabhängigen Entwicklungsarbeiten zur Douglas Skyray, die im Jahr 1953 einige Wochen lang den absoluten Geschwindigkeitsweltrekord und Steigzeitrekorde hielt. Am Schluss kann er jedoch ein wenig „deutsche Brille“ doch nicht vermeiden, wenn er schreibt: „Dieses Flugzeug verkörperte am besten Lippisch's Idee von einem Nurflügelflugzeug für hohe Geschwindigkeiten ...“ Der sehr renommierte amerikanische Flugzeugaerodynamiker John D. Anderson jr. bezeichnet in seinem 1999 erschienen Buch „*Aircraft performance and design*“ die deutschen Forschungen zu Pfeil- und Delta-Flügeln mit Bezug auf andere amerikanische Autoren als „a gift to the victors“ (S. 38).

## 5. Schluss und weitere Forschungsfragen

Es bleibt dem Leser überlassen, wie er Lippisch in seiner Tätigkeit für die Me 163 und seine anderen Schwanzlos-Projekte während seiner Zeit bei Messerschmitt einschätzen will. Die Wahrheit dürfte wie so oft zwischen den Extremen liegen: Man kann ihn als verkanntes Genie sehen, der seiner Zeit so weit voraus war, dass er unter den Bedingungen der Kriegszeit von

seinen Zeitgenossen nicht akzeptiert werden konnte. Dafür spricht, dass die Weiterentwicklung der Me 163-Konfiguration zum echten Deltaflügler später zu sehr erfolgreichen Flugzeugen führte. Man könnte ihn aber auch als undiplomatischen Sturkopf mit einer seinerzeit unrealistischen fixen Idee beschreiben, der mit dem Kopf durch die Wand wollte. Dafür spricht seine beschriebene Haltung hinsichtlich seiner schwanzlosen Flugzeuge und gegenüber der etablierten Standard-Konfiguration der Flugzeuge.

In heutiger Ausdrucksweise muss man wohl feststellen, dass Alexander Lippisch mit seinen Ideen zum Deltaflügel das Stadium der Invention erreichte; das Stadium der Innovation zu erreichen blieb jedoch Anderen vorbehalten.

Für weitere Arbeiten zur Geschichte der schwanzlosen, Nurflügel- und Delta-Flugzeuge bietet sich ein genauerer Vergleich zu dem amerikanischen Flugzeugbauer Jack Northrop an. Einige seiner experimentellen Typen sehen Lippischs DELTAS und der Me 163 verblüffend ähnlich. Andere haben stärkere Ähnlichkeiten mit den Flugzeugen der Gebrüder Horten.

Methodisch wäre es wünschenswert, zu Lippischs Tätigkeit in Deutschland eine Analyse des Akteursnetzwerks durchzuführen. Die Liste der Institutionen und Personen, die darin zu berücksichtigen wäre, ist lang. Ich nenne als zentral wichtige Akteure: Lippisch selbst mit seiner Gruppe von Mitarbeitern, Willy Messerschmitt, andere Repräsentanten aus der Flugzeugindustrie besonders Ernst Heinkel und seine Mitarbeiter, das RLM mit dem Generalluftzeugmeister Ernst Udet und seinem Nachfolger Erhard Milch sowie dem zuständigen Sachbearbeiter Antz als Auftraggeber, Hellmuth Walter und seine Firma als Triebwerkshersteller, die Luftwaffe als Endnutzer, repräsentiert zum Beispiel durch Adolf Galland und Wolfgang Späte. Etwas mehr am Rand stehen die aerodynamische Versuchsanstalt in Göttingen, wo die meisten Messungen zu Lippischs Flugzeugen durchgeführt wurden und die Raketenteile um Wernher von Braun mit ihren anfangs konkurrierenden Raketentriebwerkern. Auch an die Institutionen der Luftfahrtforschung wie die deutsche Akademie der Luftfahrtforschung und die Lilienthalgesellschaft müsste man denken.

#### DER AUTOR

#### DR. PHIL., DIPL.-PHYS. REINHARD NEUNHÖFFER,

geboren am 24. September 1939 in Rottweil am Neckar. Nach Schulbesuch und altsprachlichem Abitur in Stuttgart Studium der Physik in Stuttgart und Kiel. Diplom-Physiker in Stuttgart 1967. Danach drei Jahre am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel als Assistent des Institutsdirektors. Von 1970 bis 1996 Tätigkeit bei Carl Zeiss in Oberkochen und Göttingen mit Zuständigkeit für die Aus- und Weiterbildung von Service-Technikern und Vertriebsingenieuren. Ab WS 1996/1997 Seniorenstudium der Geschichte der Naturwissenschaft und Technik an der Universität Stuttgart. Promotion zum Dr. phil. im Jahr 2001. Seit dem WS 2007/2008 Lehrbeauftragter am Lehrstuhl für Geschichte der Naturwissenschaft und Technik des Historischen Instituts der Universität Stuttgart mit Lehrauftrag für die Geschichte der Luft- und Raumfahrt.



#### Kontakt

Universität Stuttgart, Historisches Institut,  
Abt. für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik  
Keplerstraße 17, D-70174 Stuttgart  
Tel. +49 (0) 711/685-82312, Fax +49 (0) 711/685-82767,  
Tel. +49 (0) 711/4416749  
E-Mail: reinhard.nfr@t-online.de

Northrops Erfolge und Fehlschläge mit seinen „flying wings“ kamen wahrscheinlich in einem ähnlichen Akteursnetzwerk von Geld- und Auftraggebern, Forschern, Konstrukteuren und Entwicklern, Militärs und Industriellen zu Stande. Ein Vergleich könnte auch hier interessant sein.

Wie auch immer man Alexander Lippischs Beiträge und Verdienste im Detail einordnet und bewertet: Von seinen frühen Delta-Typen der 1930er Jahre spannt sich ein Bogen bis zu modernsten Typen, seit dem Ausscheiden der Concorde hauptsächlich im militärischen Bereich.

Reinhard Neunhöffer

#### Abbildungsnachweise

- Bilder 1; 2; 3; 5; 6/rechter Teil: Alexander Lippisch, *Erinnerungen*, Luftfahrtverlag Axel Zuerl, Steinebach-Wörthsee, ohne Jahr.
- Bilder 4/1. Teil; 6/linker Teil; 9: Alexander Lippisch, *Ein Dreieck fliegt*, Motorbuch Verlag, Stuttgart 1976
- Bild 7: Hans-Ulrich Meier (Hrsg.), *Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945*, Die deutsche Luftfahrt, Band 33, Bernard & Graefe Verlag Bonn, 2006.
- Bilder 4/2. Teil; 8: Wikipedia, dort als gemeinfrei gekennzeichnet