

Die He 177 V1 im Landeanflug, deutlich sichtbar sind die großen Fowler-Landeklappen.

Der Weg zur Heinkel He 177 – der „Greif“ wird flügge

von Dr. Volker Koos (ADL)

Durchgesehene Fassung der Erstveröffentlichung in Flugzeug Classic Heft 3/2004

Die Heinkel He 177 sollte zum Fernbomber der Luftwaffe werden. Aber ständige Änderungen in der Planung und viele technische Schwierigkeiten verzögerten die Entwicklung und Erprobung so sehr, dass an einen Einsatz nicht mehr zu denken war.

Entstehungsgeschichte

Die von Generalleutnant Walter Wever, dem Generalstabschef der Luftwaffe, formulierten „Richtlinien für die Entwicklung eines Fernbombers“, die am 17. April 1936 an das Technische Amt des Reichsluftfahrtministeriums gingen, bildeten die Basis für entsprechende Entwicklungsforderungen an die Industrie. Wever hatte erkannt, dass die damals noch nach Forderungen der Reichswehr vom Sommer 1933 im Bau befindlichen Muster Dornier Do 19 und Junkers Ju 89 leistungsmäßig nicht mehr ausreichten¹.

Am 3. Juni 1936 fand bei Fl.Ob.Stabsing. Lucht vom Technischen Amt des RLM (LC) eine Besprechung mit Vertretern der Firmen Junkers, Hamburger Flugzeugbau, BFW, Henschel und Heinkel statt. Diese wurden aufgefordert, bis zum 1. August Vorprojekte für einen Fernbomber einzureichen, der mit drei Mann Besatzung 500 kg Bombenlast über eine Reichweite von 5000 km transportieren sollte. Weiter waren eine Mindestreisegeschwindigkeit von 500 km/h in 6000 m Höhe und 10000 m Dienstgipfelhöhe verlangt, eine Druckkabine wurde als nicht unbedingt erforderlich angesehen, ebenso waren anfangs ungeschützte Treibstoffbehälter zugelassen. Geschützte Behälter, ein viertes Besatzungsmitglied, Starthilfen und verstärkte Abwehrbewaffnung konnten optional berücksichtigt werden.

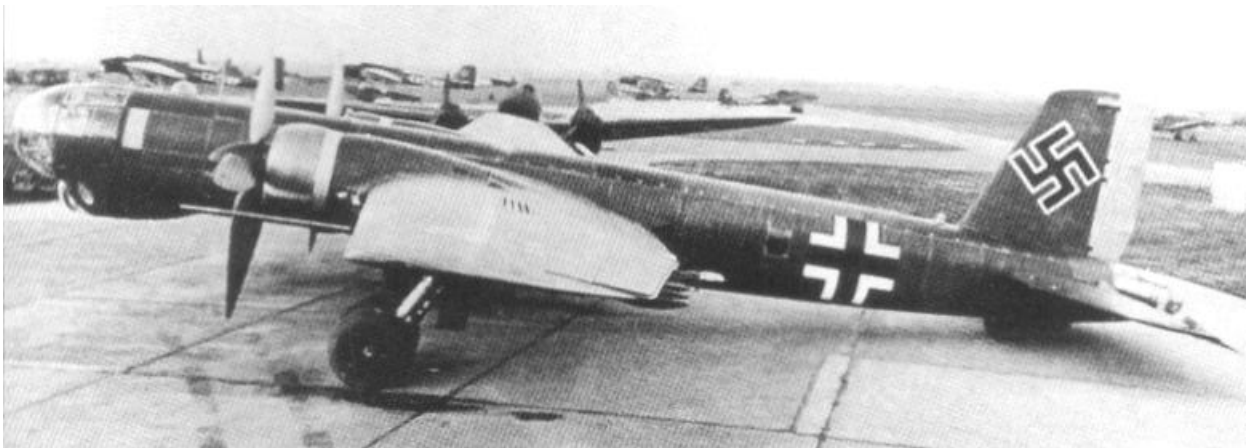
Die Firmen erhielten weitestgehende Freiheit in der Gestaltung der Entwürfe, für die Triebwerke der Leistungsklasse 1200 PS geplant werden sollten. Das waren die flüssiggekühlten Benzinmotoren DB 601 und Jumo 211, der ebenfalls flüssiggekühlte Dieselmotor Jumo 206, die luftgekühlten Doppelsternmotoren BMW 139 und SAM 329 und der luftgekühlte 24-Zylinder-H-Motor Argus As 412, die alle noch in Entwicklung standen².

Unter der Projektnummer P 1041 lieferte das Heinkel-Projektbüro eine Reihe von Entwürfen mit zwei oder vier Triebwerken für den erstmals im offiziellen Flugzeugentwicklungsprogramm des RLM vom 1. April 1937 „Bomber A“ genannten Typ. Der Bau der bis dahin bearbeiteten Großbomber Dornier Do 19 und Junkers Ju 89 wurde gestrichen und die Arbeit daran eingestellt, bzw. auf Erprobungs- und Sonderzwecke beschränkt³.

In einer Besprechung des Projekts P 1041 beim RLM am 14. Oktober 1936, an der neben Heinkels Technischem Direktor Heinrich Hertel auch die beiden Brüder Walter und Siegfried Günter vom Projektbüro teilnahmen, kam vom RLM die Forderung nach geschützten Tanks, die erneute Untersuchungen erforderten, da man bisher bei EHF den Flügel selbst als Brennstoffbehälter verwenden wollte. Da Heinkel wegen der wahrscheinlichen großen Arbeitshöhe mit einer Druckkabine rechnete, holte man sich beim RLM das Einverständnis zur Entwicklung einer elektrischen Fernsteuerung für Maschinenwaffen⁴. Am 13. November 1936 reichten die Ernst Heinkel Flugzeugwerke (EHF) beim RLM unter der Nummer 4743 ein Entwicklungsangebot für den Höhenfern Bomber P 1041 ein.

Neues Konzept

Am 1. Februar 1937 wurden bei einem Besuch des Generalluftzeugmeisters Oberst Udet und weiterer Vertreter des Technischen Amtes bei Heinkel in Marienehe die verschiedenen Varianten des Projektes P 1041 durchgesprochen und festgelegt, sich auf die zweimotorige Ausführung zu konzentrieren. Angelehnt an das Projekt P 1041 f war sofort eine Attrappe zu erstellen. Die Stirnfläche der Maschine sollte möglichst klein werden, um gute (Geschwindigkeits-)Leistungen zu erzielen. Neben der für den Fernbomber nötigen großen Reichweite, war auch ein Einsatz als mittlerer Bomber für 2000 kg Nutzlast bei nur 2400 km Reichweite gewünscht. Der anfangs verfügbare Motor DB 601 konnte später durch BMW 139 oder den in Entwicklung stehenden DB 603 ersetzt werden, was im Projekt zu berücksichtigen war. Statt der im Projekt bisher vorgesehenen vier Mann Besatzung sollte eine Kabine für drei Mann verwendet werden, was die Beweglichkeit der Bugbewaffnung ausschloss. Diese konnte nur noch starr oder in der Vertikalebene schwenkbar projektiert werden, da sie vom Flugzeugführer hätte bedient werden müssen. Wegen der besonders geforderten kleinen Abmessungen waren für den Start mit Höchstgewicht als Fernbomber Starthilfen im Projekt vorzusehen⁵.



Seitenansicht der He 177 V1 vor dem Erstflug und noch ohne Kennzeichen auf dem Werkflugplatz in Rostock-Marienehe.

Als knapp drei Wochen später Fl.Ob.Stabsing. Lucht erneut in Marienehe mit Dr. Hertel sprach, betonte er, dass die P 1041 mit möglichst geringem Fertigungsaufwand zu bauen sein müsste und der Einsatz als mittlerer Bomber nicht durch die vorgesehene Doppelverwendung als Fern- und mittlerer Bomber leiden dürfe. Durch Verlegung der starren Bugbewaffnung in die Flügelwurzel und die Anordnung der Plätze für die drei Besatzungsmitglieder hintereinander hoffte man damals eine möglichst hohe Geschwindigkeit zu erzielen, die immer noch das Hauptkriterium für das Muster bildete⁶. Über die starre bzw. halbstarre Bugbewaffnung der P 1041 entstand im Februar 1937 ein Streit zwischen dem militärischen Berater des Werkes von Merkatz und dem Projektleiter Siegfried Günter, da ersterer diese ablehnte, Günter aber bei beweglicher Bugbewaffnung ein viertes Besatzungsmitglied, erhöhte Flugmasse und damit verringerte Leistungen bei den zur Verfügung stehenden schwachen Motoren befürchtete⁷.

Das Flugzeugentwicklungsprogramm (FEP) vom 1. Oktober 1937 gibt als Monat der Aufgabenstellung Bomber A an die Industrie den März 1937 an. Im vorhergehenden FEP (1. April 1937) war dafür noch der November 1936 verzeichnet, wobei das Flugzeugmuster noch ungenannt blieb. Im Oktober sind als Auftragnehmer erstmals die Firmen Heinkel und Junkers und die Typenbezeichnungen der Projekte He 177 und Ju 85 erwähnt. Das zeigt, dass sich die Forderungen an den Bomber A in der Zwischenzeit so erheblich geändert hatten, dass eine erneute Ausschreibung erfolgen musste⁸. Die Wünsche des Technischen Amtes machten auch weiterhin ständige Projektänderungen notwendig.

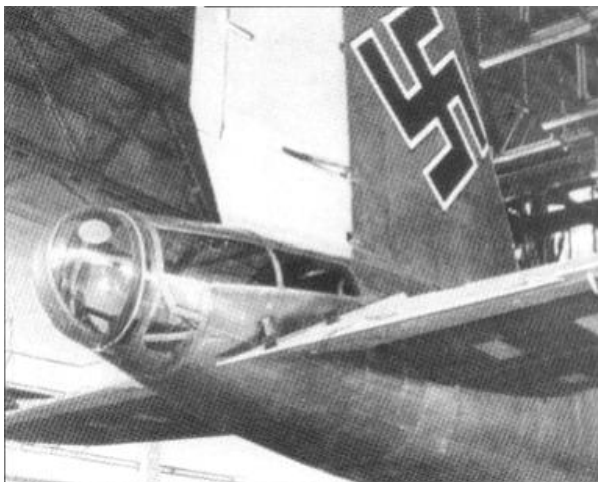
Mehr Reichweite

So ergab sich bei einer Besprechung eines Vertreters des Amtes mit Siegfried Günter am 14. Mai 1937, dass nunmehr größere Sternmotoren mit 1400 PS einzuplanen waren, was die kleinste zulässige Fläche auf 55 m² erhöhte, weiterhin sollte auch der Einbau von DB 604 Triebwerken untersucht werden. Die gravierendste Forderung stellte aber die nach einer beweglichen Waffe im Bug dar, was zwingend ein viertes Besatzungsmitglied erforderte, wodurch aus Schwerepunktsgründen der Rumpftank verkleinert werden musste und 500 kg Brennstoff ungeschützt im Flügel unterzubringen waren⁹.

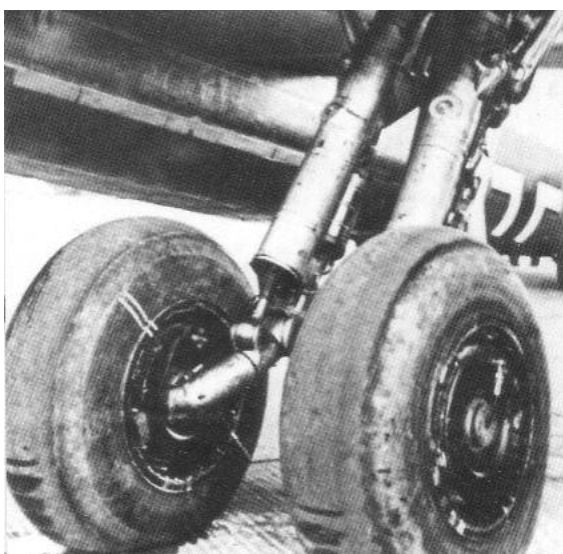
Im Juni 1937 wurde bei EHF die erste Attrappe der P 1041 gebaut¹⁰ und am 22. des Monats gab man dem RLM verbindliche Terminzusagen für die Attrappenschlussbesichtigung (1. August 1937), den Flugklartermin V 1 (1. Juni 1938) und deren Ablieferung an die E-Stelle Rechlin ein Vierteljahr später¹¹. Diese Termine blieben aber unerfüllt. Beispielsweise fand die Endattrappenbesichtigung erst am 5. November 1937 statt, wobei die Baumusterbezeichnung He 177 endgültig festgelegt und die Vorkonstruktion freigegeben wurde.

Allerdings verlangte das RLM nun neben Verwendungszwecken mit 2000 und 5000 km Reichweite einen dritten mit 3000 km, für den die genauen Wünsche bis Mitte des Monats nachgereicht werden sollten¹². Am 26. November wurde Vertretern der beim Bau des Bomber A konkurrierenden Firmen Junkers und Heinkel in Rechlin neu mitgeteilt, dass für den taktischen Einsatz des Musters steile Gleitflüge und verhältnismäßig scharfes Abfangen vorzusehen wären. Das erforderte einen sicheren Lastfaktor von 4,0 bei einer höchsten Gleitgeschwindigkeit von 700 km/h und Fluggewicht nach Verbrauch von 40 % Betriebsstoff¹³.

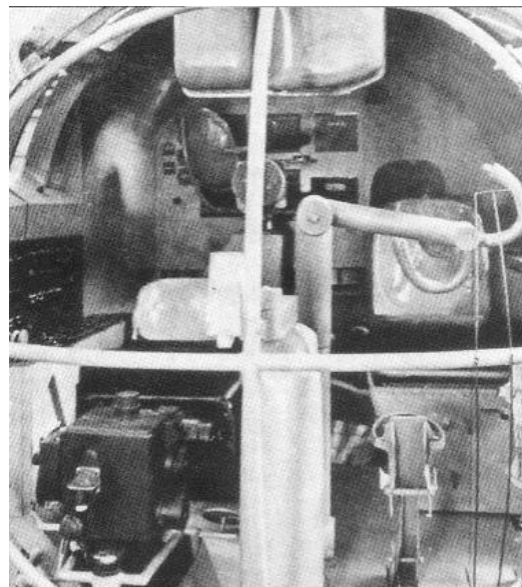
Nach einer weiteren Besprechung zu diesem Thema am 19. Januar 1938 in Berlin-Adlershof gab die Prüfstelle für Luftfahrzeuge die Lastannahmen dann endgültig heraus.¹⁴ Mit dieser Forderung nach Sturzflugfähigkeit war eine insbesondere festigkeitsmäßige Umkonstruktion des bisherigen Entwurfs notwendig, was alle bisherigen Terminplanungen erneut umwarf.



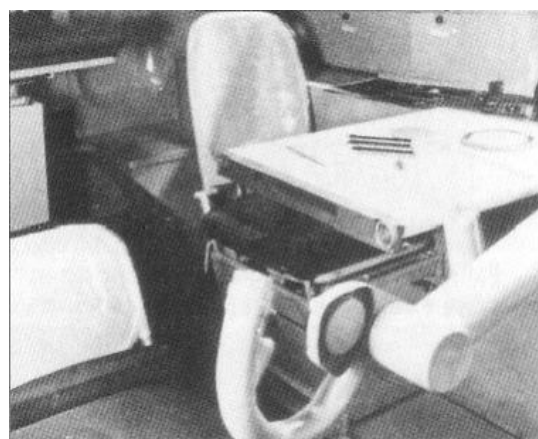
Der Heckstand in der ursprünglichen Ausführung an der He 177 V1.



Charakteristisch für die He 177 war das geteilte Hauptfahrwerk, dessen Klappen bei ausgefahrenem Fahrwerk geschlossen waren.



Frontalansicht des Führerraums der He 177-Attrappe.



Der Kartentisch des Flugzeugführers der He 177, wie er in der Attrappe ausgeführt war.

Anfang 1938 forderte das Technische Amt dann auf Grund der in Spanien gemachten Erfahrungen für die Bugbewaffnung Schussmöglichkeiten bis 90° querab. Das erforderte die Entwicklung eines neuen A-Standes und damit einer neuen Kanzel. Der bisherige Entwurf wurde verworfen. Diese zweite Kanzelform kam dann in den ersten drei Versuchsmustern zum Einbau.¹⁵

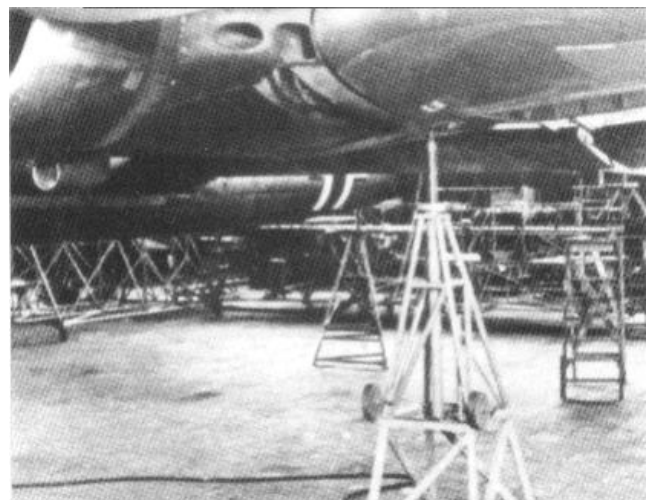
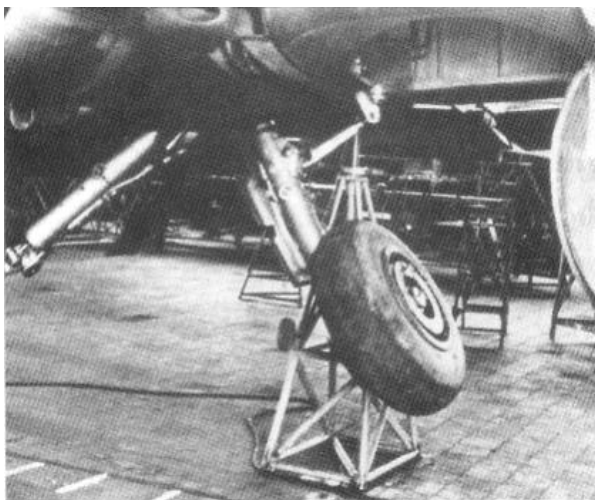
Weiter erhöhte Leistungsforderungen für den Fernbomber wurden EHF am 2. April 1938 mitgeteilt. Danach war die Reichweite bis auf 6700 km bei 1000 kg Bombenzuladung zu steigern. Als Triebwerk wurde der DB 601 E vorgegeben, ebenso „vier Mann Besatzung mit einer Aufgabenverteilung wie letzter Stand Bomber A“, die Starthilfen sollten möglichst wegfallen, Oberflächenkühlung war möglich, alle Tanks aber geschützt vorzusehen¹⁶.

Daraufhin legte EHF am 12. April im RLM einen neuen viermotorigen Entwurf der He 177 mit einer Tragfläche von 100 m^2 vor. Dafür sollte Heinkel auf eigenes Risiko den Bau einer Attrappe beginnen, da man bei LC II das Projekt erst mit General Udet und dem Generalstab besprechen musste. Heinkels Technischer Direktor Dr. Hertel bat um baldmöglichste Entscheidung und Klarstellung aller Forderungen, und verwies auf den „Bomber A, der durch dauernd wechselnde Forderungen aus dem Projektzustand nicht herausgekommen war“¹⁷. Diese Formulierungen lassen vermuten, dass die Bezeichnung „Bomber A“ in der Zwischenzeit wegen der geänderten Forderungen weggefallen war. Das Technische Amt sagte zu, dies in spätestens drei Wochen für die He 177 zu sichern. Anfang Mai setzte Ernst Heinkel als Fertigstellungstermin für die neue Attrappe den 20. des Monats fest. Ende Juni 1938 lief die Detailentwicklung für die He 177, dabei war bereits die Festlegung auf Doppelmotoren, Oberflächenkühlung (im Bereich Flügel und Seitenflosse) und ein vierteiliges Fahrwerk erfolgt, während die Konstruktion des Heckstands noch unter Vorbehalt des RLM erfolgte, wo man Bedenken wegen der Beschleunigungskräfte für den Schützen hatte¹⁸.

Motoren nicht lieferbar

Anfang August 1938 drängte EHF auf schnellste Lieferung einer Attrappe des Motors DB 606 zur Vorbereitung des Motoreinbaus in die He 177¹⁹. Am 28. September 1938 entschied das RLM (LC 7), statt bisher drei V-Muster insgesamt sechs flugfähige Prototypen und eine Bruchzelle der He 177 bauen zu lassen, deren Teilefertigung sofort beginnen sollte²⁰. Wenige Tage später ergab sich, dass Daimler-Benz die nötigen Doppelmotoren DB 606 wegen Schwierigkeiten mit den Getrieben nicht rechtzeitig liefern konnte, so dass eine Verzögerung von wenigstens drei Monaten eintreten würde²¹. Trotz dieser offensichtlich zu erwartenden Probleme bei den Flugklarterminen der Versuchsmuster, von denen noch keines in der Luft war, wurde am 17. Oktober 1938 im RLM die Planung für den Anlauf der Großserie He 177 um ein halbes Jahr auf den Juli 1940 vorgezogen²².

Bei einer Besichtigung der für die Konstruktion verbindlichen Attrappe am 20. Oktober 1938 forderten Vertreter des RLM eine erneute Änderung der Bewaffnung (zusätzliche Seitenabwehrstände), die ab He 177 V 3 zum Einbau kommen sollte. Zu diesem Zeitpunkt gab EHF als Flugklartermine für die V 1 den 30. März und für die V 2 den 25. Mai 1939 an. Die weiteren V-Muster sollten in monatlichem Abstand folgen²³. Um die zu erwartende Erprobungszeit der He 177 zu verkürzen, wurden ab Ende 1938 einige der vorgesehenen Neuerungen an anderen Mustern erprobt. Dazu zählten Vorversuche mit Bremsklappen an der He 118 A-05, Untersuchungen des Antriebs und der Wirkung von Fowler-Klappen an einer He 70, Erprobung von Wasserkühlern in den Tragflächen an einigen He 100 und die Motorerprobung des DB 606 V1 in der He 119 V3²⁴.



Fahrwerkserprobung am aufgebockten ersten Versuchsmuster der He 177.



Die Bugkanzel der unbewaffneten He 177 V1 unterschied sich stark von den späteren Serienmustern.

Neue Änderungen

Im November und Dezember 1938 ergaben sich erneut einige Änderungen in der Prototypenplanung, die meist aus Verzögerungen von Teilentwicklungen und weiteren Änderungswünschen des RLM resultierten. Auch die unsichere Lieferlage der möglichen Triebwerke beeinflusste die Bauplanungen. Im November 1938 erwog man die Möglichkeit des Einbaus des neuen in Konstruktion befindlichen luftgekühlten Einheitsmotors BMW 801, der aus dem Bramo 329 und dem BMW 139 abgeleitet war. Man nahm in Absprache mit LC 8 an, dass im Juni 1939 die Attrappe und Anfang Oktober das Originaltriebwerk geliefert werden könnte, so dass eine Ausrüstung der He 177 V7 mit dem BMW 801 denkbar würde²⁵.

Auf einer Besprechung leitender Heinkel-Direktoren am 17. November 1938 wurde festgelegt, die V-Muster 1 und 2 mit Doppelmotoren (DB 606), die beiden folgenden mit vier im Protokoll nicht genannten Einzelmotoren (DB 601) und die Muster V 5 und V 6 erneut mit Doppeltriebwerken zu versehen, falls deren Lieferung möglich würde. Die Form der Kühlung und Enteisierung war noch nicht festgelegt und sollte untersucht werden²⁶. Nur einen knappen Monat später, am 12. Dezember, legte Dr. Hertel fest, auch die He 177 V 3 und V 4 mit Doppelmotoren zu bauen. Doch schon am 14. des Monats zeigte sich bei einer Besprechung im RLM, dass Daimler-Benz neben den Schwierigkeiten bei der Beschaffung geeigneter Zahnräder für die Getriebe der DB 606-Triebwerke, die allein wieder eine voraussichtliche Terminverschiebung von vier Wochen bedeuteten, weitere Probleme hatte, so dass der jetzt geplante Flugklartermin der He 177 V 1 im Januar 1939 nicht einzuhalten war. Insgesamt ergab sich eine mindestens halbjährige Verschiebung der Motorenanlieferung durch Daimler-Benz²⁷.

Damit wurden bei EHF erneut die Pläne geändert und man wollte gleich in die He 177 V 1 die Enteisungsanlage einbauen, die bisher erst ab V 3 vorgesehen war. Weiterhin wurden die Einführung eines höheren Fahrwerks, tiefergelegter Motoren und Änderungen der Abwehrbewaffnung vorgezogen. Die Waffenstände der He 177 waren nach Heinkel-Entwürfen bei Siemens und Borsig in Entwicklung. Deren vorgesehene frühere Einführung zog wiederum eine Umkonstruktion der Kanzel nach sich. Die Versuchsmuster V4 bis V8 hatten deshalb eine geänderte Unterseite der Bugkanzel, die den nachträglichen Einbau eines C-Stands erlaubte. Doch im März 1939 verlangte die E-Stelle Rechlin die Konstruktion einer völlig neuen Kanzel, die bei den Serienmaschinen verwendet werden sollte, aber am Ende nur die erste Form in einer weiteren Reihe wurde²⁸.

Die ständigen, meist mit Gewichtserhöhungen verbundenen, Änderungen am Entwurf der He 177 führten zum Absinken der Leistungsdaten. In einer RLM-Besprechung am 13. Januar 1939 legte EHF die neue Baubeschreibung 617, 2. Ausgabe, vom 9. Januar 1939 mit dem Datenblatt 1212 vor. Darin war aufgezeigt, dass sich das Fluggewicht gegenüber dem Projektzustand von 25 auf 28 bis 29 Tonnen erhöht hatte, die Reisegeschwindigkeit für 6700 km Reichweite war von 495 auf 460 km/h gesunken, ebenso die Gipfelhöhe stark verringer²⁹.

Erfolgreicher Erstflug

Fertigstellung und Erstflug des ersten Versuchsmusters der He 177 verzögerten sich weiter bis zum 20. November 1939. Für diesen Flug hatte Prof. Heinkel Fl.Oberstabsing. Carl Francke, Leiter der Abteilung E 2 der Erprobungsstelle Rechlin,

engagiert. Dieser bezeichnete in seinem Bericht den ersten Flug als „in jeder Hinsicht gut“, musste ihn aber nach 20 Minuten abbrechen, da die Öltemperatur der Motoren auf 120° C stieg³⁰.

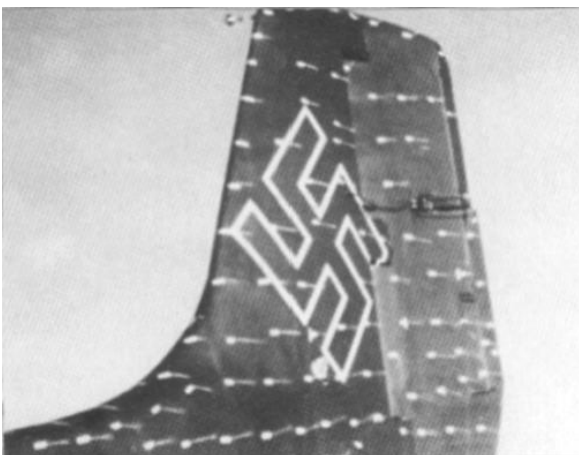
Infolge des Kriegsbeginns waren vorher noch einige Arbeiten an der He 177 eingestellt worden. Am 7. September legte man fest, die Maschinen mit Oberflächenkühlung nicht weiter zu bauen, ebenso wurde die vorgesehene Fertigung von sechs Versuchsmustern mit luftgekühlten Motoren abgestoppt. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um die mit vier BMW 801 geplante Variante der He 177. Diese trug die bisher unbekannte Typenbezeichnung He 179³¹.

Erst nachdem sich die He 177 V 1 bereits in der Flugerprobung befand, reichte das RLM den offiziellen Lieferauftrag für die Maschine mit Datum vom 27. Februar 1940 nach. Die Lieferung an die E-Stelle Rechlin sollte gemäß dem EHF-Angebot Nr. 0-671 vom 21. April 1939 erfolgen, der Preis der Zelle ohne die DB 606-Motoren betrug 1.357.000 Reichsmark. Die eingebauten ungeschützten Kraftstoffbehälter waren gegen geschützte auszuwechseln³².



Start der He 177 V1, CB+RP, zu einem Versuchsflug. Das vergrößerte Seitenruder im Vergleich zur Konfiguration während der Bodenerprobung ist klar erkennbar.

Die He 177 V 1 (Werknummer 177 0000 001) mit dem Stammkennzeichen CB+RP sollte ursprünglich (Planung März 1939) die Werknummer 1895 tragen, ebenso waren die Werknummern der weiteren V-Muster bis V12 mit 1896-1897, 1537-1539 und 3046-3051 geplant. Diese wurden gegen neue Blöcke ausgetauscht und die Zahl der bei EHF gebauten Prototypen auf acht reduziert. Dazu kamen später weitere Versuchsmuster, die aus der Vorserie A-0 und der nachfolgenden Reihenfertigung entnommen wurden. Bei den Ernst Heinkel Flugzeugwerken in Rostock (EHF) entstanden nur die acht V-Muster (0001 bis 0008) und 15 Vorserienmaschinen He 177 A-01 bis A-015 (Werknummern 00016 bis 00030). Weitere Vorserienmuster bauten die Lizenznehmer HWO (Heinkel-Werke Oranienburg, 15 Stück Werknummern 32001-32015) und Arado in Brandenburg (5 Stück, Werknummern 5001-5005), die nachfolgend auch die ausschließliche Serienfertigung übernahmen³³.



Mit Hilfe aufgeklebter Wollfäden wurde die Umströmung des geänderten Seitenleitwerks aufgenommen. Interessant ist hier die nicht in die Serie aufgenommene Verkleidung zwischen Seitenflosse und Rumpf der He 177 V1.

Die Flugerprobung der ersten V-Muster der He 177 zeigte schnell die Notwendigkeit einiger tiefgreifender Änderungen, beispielsweise mussten die Leitwerksflächen um rund 40 % vergrößert werden. Das Leitwerk der He 177 V1 wurde deshalb mehrfach umgebaut und im Flug untersucht. Der erste Prototyp diente auch der Erprobung verschiedener Luftschrauben und erhielt versuchsweise Querruder ohne Fowler. Er blieb relativ lange im Versuchsbetrieb und fiel erst am 3. Oktober 1941 nach einem 50prozentigen Bruch aus. Bei Start- und Landemessungen mit maximalem Landegewicht brach das Fahrwerk bei einer vom Werkpiloten Julius Schuck zu kurz angesetzten Landung. Die Maschine ist danach anscheinend nicht wieder aufgebaut worden, da sie mit Stichtag 28.6.1943 als zerstört gemeldet wird und in der Zwischenzeit auch in den bekannten Flugbüchern der EHF-Einflieger nicht auftaucht³⁴.

Projekt scheitert

Schon die hier geschilderte Entwicklung des Fernbombers He 177 bis zur Fertigstellung des ersten Versuchsmusters zeigt, wie sich durch Wunschenken, teils überhöhte oder widersprüchliche Forderungen des RLM, die mit ständigen Änderungen der Entwürfe einhergingen, die Fertigstellung der Versuchsflugzeuge und die anschließenden Produktionspläne verzögerten. Das führte letztendlich zusammen mit zeitweisen Vorstellungen, man würde den Krieg auch ohne den materialintensiven Großbomber gewinnen, zum faktischen Scheitern des Gesamtprojekts. Dazu kamen neben den immensen zu überwindenden technischen Schwierigkeiten auch Intrigen innerhalb der konkurrierenden Luftfahrtindustrie und die Entlassung des Technischen Direktors Heinrich Hertel im März 1939 durch Ernst Heinkel. Für die Entwicklung der Heinkel-Werke sollte der „Leidensweg“ der He 177 am Ende sehr negative Auswirkungen haben.

Quellenangaben

Bei der Beschaffung von Dokumenten und Fotos zur Zusammenstellung dieses Artikels waren zahlreiche Institutionen und Einzelpersonen behilflich, denen der Dank des Autors gilt. Besonderen Dank schulde ich dem ehemaligen Heinkel-Archiv Stuttgart und Herrn Karl-Ernst Heinkel, Herrn Willi Haster, Prof. Rudolf Kapp (†), Dipl.-Ing Karl Kössler (ADL), und Herrn Franz Piacenza.

- ¹ LA Nr. 845/36 gKdos, Entwicklungs-Richtlinien, zit. nach: K. Kössler, G. Ott, Die großen Dessauer, Planegg 1993, S. 12 ff.
- ² Protokoll Besprechung bei Herrn Lucht, BB-EHF (Berliner Büro) v. 3.6.1938
- ³ LC 11 1 a Nr.5198/37 gKdos Flugzeug-Entwicklungsprogramm v. 1.4.1937
- ⁴ Protokoll Besprechung am 14.10.1936, P 1041-Fernbomber, BB-EHF v. 16.10.1936
- ⁵ EHF-Protokoll Nr. 4403 v. 11.2.1937, Höhenfern bomber P 1041
- ⁶ EHF-Mitteilung Nr. 3126 v. 20.2.1937, P 1041 (Fernbomber)
- ⁷ Mitteilung M-Stelle EHF (v. Merkatz) v. 25.2.1937 und Mitteilung S. Günter v. 26.2.1937 dazu
- ⁸ LC II Nr. 1588/37 gKdos, Flugzeug-Entwicklungsprogramm v. 1.10.1937
- ⁹ EHF-Protokoll Nr. 4543, P 1041 Besprechung am 14.5.37
- ¹⁰ EHF-Grafik Entwicklungsarbeiten, im Besitz des Verfassers
- ¹¹ Besprechung am 22.6.1937, Termine P 1041
- ¹² EHF-Protokoll Nr. 4832 vom 5.11.37, Endattrappenbesichtigung P 1041
- ¹³ Reisebericht Pappel/Statik Nr. 627 v. 27.11.37 und Pfl-Nr. 794/37 geh. 12 vom 1.12.37, Entwurf einer Vereinbarung betr. Lastannahmen für die Flugzeuggattung Bomber A
- ¹⁴ Pfl-Nr. 67/1.38 geh. und Pfl-Nr. 70/1.38 vom 22.1.1938, Vereinbarung Lastannahmen für die Flugzeuggattung Gleitbomber bzw. Bomber A
- ¹⁵ Mitteilung MST 172 v. 2.12.1938 an Dr. Heinkel
- ¹⁶ Mitteilung des BB an Dr. Hertel vom 2.4.1938, Taktische Forderungen Fernbomber
- ¹⁷ Aktenvermerk BB vom 13.4.38, Besprechung im RLM, He 177 (4-motorig)
- ¹⁸ Mitteilung Ernst Heinkel Nr.179/38 v. 3.5.38 und Protokolle Vorrichtungsbesprechungen He 177 vom 23.6.38 und 30.6.38, Brief R. Kapp an Dr. Heinkel vom 30.6.1938
- ¹⁹ Reisebericht Haspel/TD Nr. 84, Reise nach E-Stelle Rechlin 4.8.38
- ²⁰ EHF-Protokoll Nr. 5248 vom 28.9.38, He 177
- ²¹ Schreiben Hertel an RLM LC 8 vom 1.10.1938
- ²² Aktenvermerk Meschkat vom 17.10.38, He 177 Großserie
- ²³ Protokoll Nr. 5286/38 vom 20.10.38, He 177 Attrappenbesichtigung
- ²⁴ EHF-Protokolle Nr. 5324 und 5325 vom 8.11.1938, Mitteilung Dr. Heinkel vom 9.11.1938 und LC 7 Nr. 2576/38 (IV) g vom 25.1.1939, He 119 V3, Entwicklungs- und Erprobungsauftrag 50/38-IV/21 v. 5.11.38, Protokoll Nr. 5343 v. 18.11.38, He 177 Vorversuche, Einbau von Blockkühlern in Fläche He 100
- ²⁵ Fernschreiben BB Nr. 641 vom 10.11.38, He 177, Terminlage für luftgekühlte Doppelsterntmotoren

- ²⁶ Mitteilung Nr. 318/38 vom 19.11.38, Besprechung vom 17.11.38 über He 177 und Mitteilung Kleinemeyer Nr. 165/38 vom 13.12.38, Festlegung der Bauausführung V3 bis V6
- ²⁷ Mitteilung Nr.353/38 DH/Kapp vom 12.12.38 und Aktenvermerk Meschakt-BB vom 15.12.1938, He 177 Motorenterminne
- ²⁸ Mitteilung Nr. 4081 von DH/Kapp vom 16.12.38, He 177 Besprechung, Mitteilung Dr. Heinkel Nr. 569/38 vom 17.12.38, Mitteilung TD 906/38 vom 22.12.38 und Mitteilung Nr. 4093 vom 23.12.38
- ²⁹ Aktenvermerk BB vom 13.1.39, Besprechung im RLM am 13.1.1939
- ³⁰ Mitteilung Nr. 4297 vom 20.11.1939, He 177 erster Flug
- ³¹ LC 2 Nr. 632/39 gKdos vom 12..9.1939, Verringerung der Entwicklungsvorhaben
- ³² RM d. Luftfahrt u. Oberbefehlshaber d. Luftwaffe Az. 89 a/m 12.38 Nr. 50/40 vom 27.2.1940
- ³³ Werknummernübersichten des Autors nach Flugbüchern und weiteren offiziellen Unterlagen
- ³⁴ Übersicht über die Entwicklung He 177, Stand v. 11.12.40, Stand vom 10.2.41, Fernschreiben 34020 EHF an Heinkel Jenbach v. 4.10.41, Flugzeughalter He 177 V, A-0 und A-1, Stichtag 28.6.43, Auflistung Kapp Unfälle He 177 mit Ursachen v. 26.2.43

Illustrationen

Alle Abbildungen, soweit in der Bildlegende nicht anders angegeben, entstammen der Sammlung Volker Koos/ADL.