



## Funktechnik

# Das Bordfunkgerät FuG 16

- 2. Teil: Der mechanische Aufbau (Überblick) -

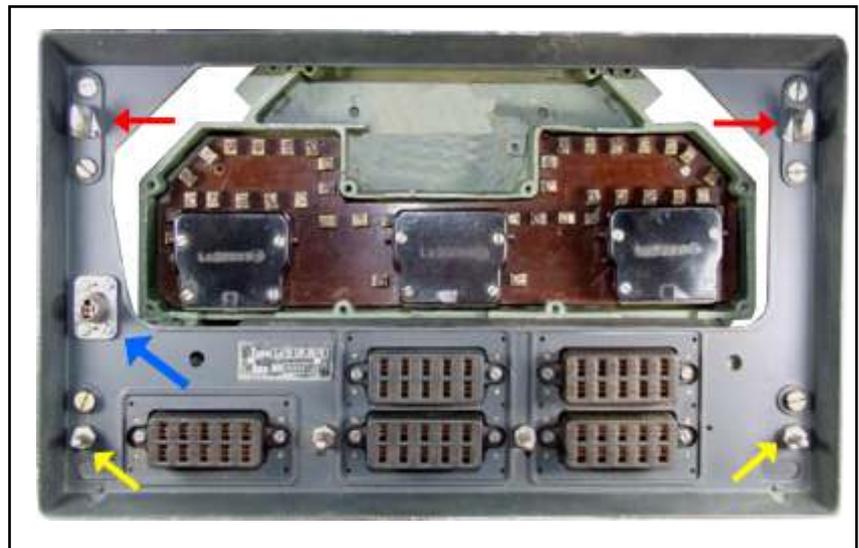
Wolfgang-D. Schröer



Die Firma LORENZ hatte – einem Auftrag der Luftwaffenführung von 1936 folgend – 1938 das UKW-Bordfunkgerät FuG 17 entwickelt. Wenig später entstand daraus das FuG 16 mit seinen Varianten durch Veränderung des Frequenzbereiches bei weitgehender Beibehaltung der Funktionalität (*Daedalus-Info Nr. 1*).

### Der äußere Aufbau

Der Geräteblock des FuG 16 steckt in einem aus einem Stück tiefgezogenen Gehäuse aus dünnem Aluminiumblech; er läßt äußerlich, wie sein ‚Vorgänger‘, den Aufbau aus drei Hauptbaugruppen erkennen: Links die mit in die Frontplatte eingegossenem Buchstaben E für Empfänger, rechts mit S als Sender gekennzeichnet. Zwischen beiden liegt das schmale Bediengerät mit einem luftwaffentypischen 270°-Meßinstrument (Bild 3). Sämtliche Bedienungs- und Anzeigeelemente befinden sich auf der Frontplatte. Beim Empfänger und Sender ist dies zum Einen der große



Hauptabstimmknopf; er erlaubt die Einstellung der direkt in Frequenzen kalibrierten Skalen.

Jeweils darüber liegt die sog. ‚Rastmutter‘, eine durch roten Kreis markierte Scheibe, in der vier mit einem Geldstück verstellbare Rastschrauben zur Festlegung der befohlenen Frequenzen (I, II,  $\Delta$  und  $\square$ ) eingelassen sind. Wird eine von ihnen um 90° gedreht, steht sie also quer zur roten Linie, so ist die gerade

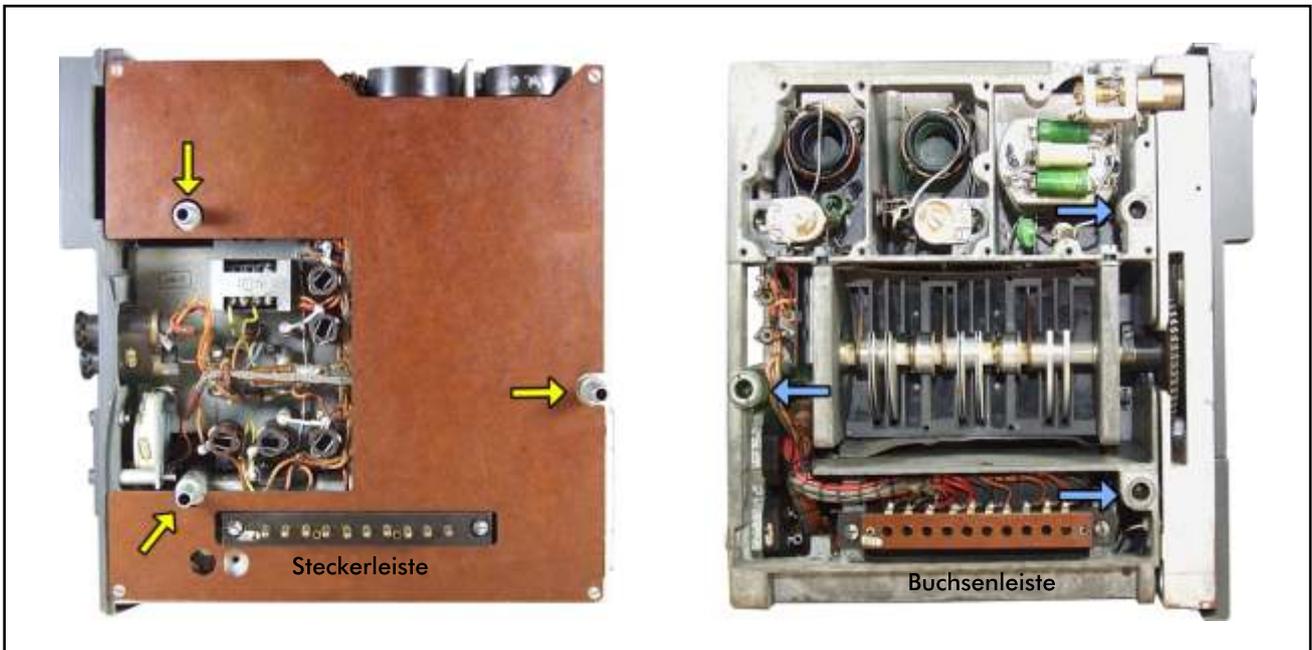
Oben, Bild 1: Das UKW-Bordfunkgerät FuG 16 ZY

Links: Frontseite des Gerätes im Gehäuse; Rechts: Geräterückseite (Pfeile: Aussparungen und Verriegelungshebel für Führungsstifte im Aufhängerahmen).

Unten, Bild 2: Aufhängerahmen für das FuG 17, bauähnlich FuG16.

Rote Pfeile: Einhängehaken. Gelbe Pfeile: Führungs- und Verriegelungsstifte. Blauer Pfeil: Antennenbuchse.

Abbildungen, wenn nicht anders angegeben © Schröer 2009



Oben, Bild 3: Hauptbaugruppen eines FuG 16 ZY

Unten, Bild 4: Verbindungselemente der Baugruppen

Links: Paßhülsen (gelbe Pfeile) und Steckerleiste an der rechten Seite des Bedienteils;

Rechts: Paßbuchsen (blaue Pfeile) und Buchsenleiste an der linken Seite der Senderbaugruppe

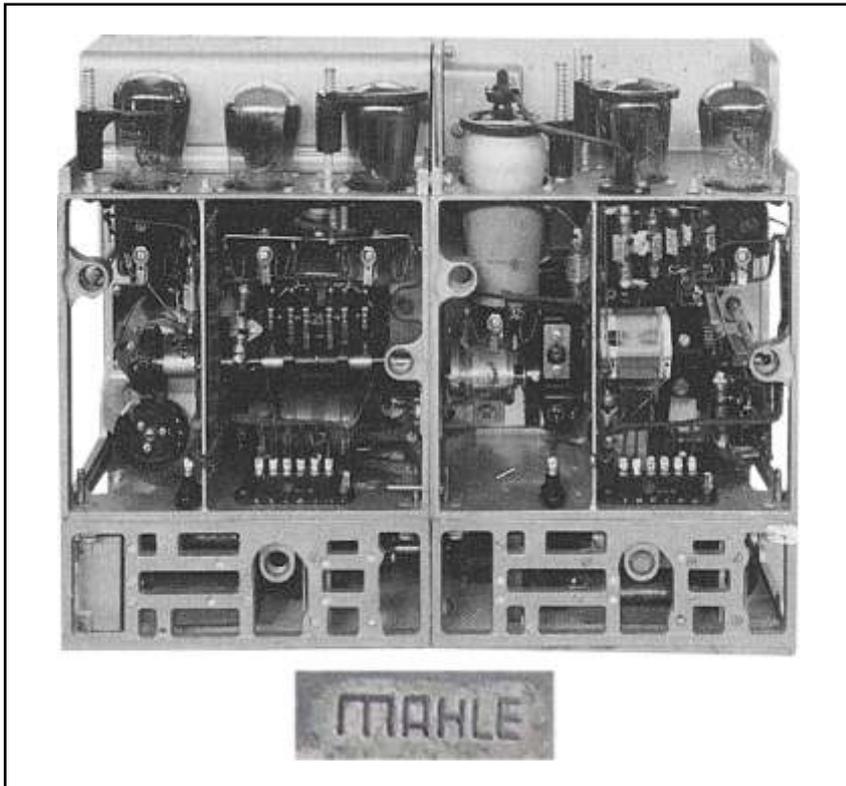
eingestellte Frequenz gerastet. Durch die Rastschrauben wird zugleich eine Hebelmechanik betätigt, die ein kleines schwarzes Schild hinter dem zugeordneten Schauzeichenfenster wegzieht; an seiner Stelle erscheint auf

diese Weise ein weißes Feld, das die erfolgte Rastung anzeigt (Bild 3 und rote Pfeile im Bild 7).

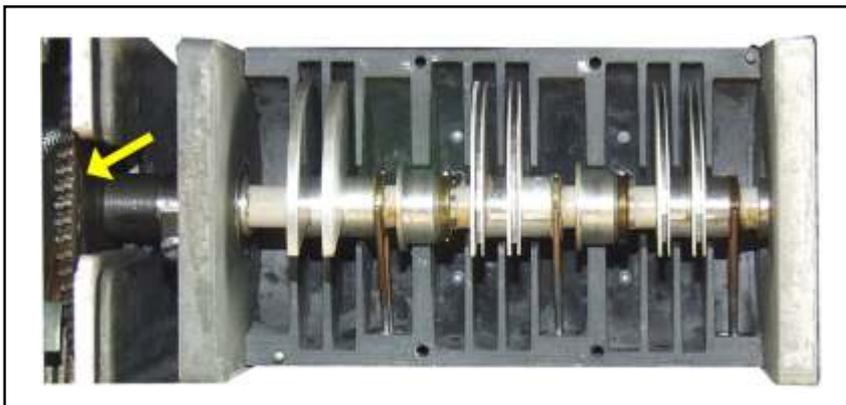
Auf der Frontplatte des Empfängers befindet sich des weiteren ein Drehknopf für die Frequenzanpassung. Damit kann der Pilot oder Bordfunker klaren Empfang einstellen, falls das Empfangssignal nicht präzise in den gerasteten Kanal fallen sollte. Unter diesem Regler ist ein weiterer für die Einstellung der Kopfhörerlautstärke zuständig.

Anders als bei Funkgeräten des Heeres, gab es bei der Luftwaffe

keinerlei Kabelabgänge auf der Frontplatte, also etwa für Kopfhörer, Mikrofon, Antenne oder Stromversorgung. Alle Verbindungen zum Funker oder Piloten sind auf die an der Rückseite des Geräteblocks liegenden Messerkontakteleisten gelegt (Bild 1, rechts). Der komplette Geräteblock wurde im Flugzeug in den dort fest montierten Aufhängerahmen (Bild 2) eingesetzt. Dazu dienen zwei Haken oben links und rechts im Aufhängerahmen, die in entsprechende Aussparungen in der Rückseite des FuG 16 greifen. Zwei lange Ver-



Links, Bild 5: Lorenz Funksprechgerät O (1931) Modularer Chassisaufbau aus Gußteilen der Firma MAHLE (Firmenlogo) (aus Trenkle, verändert)



Unten, Bild 6: Drehkondensatorgehäuse mit Plattensatz des FuG 16-Senders Pfeil: Verspanntes Antriebszahnrad.

riegelungsschrauben, die bis zur Geräterückseite reichen, greifen dort mit je einem kleinen Hebel über die im Rahmen liegenden Führungsstifte und fixieren das Funkgerät durch 90°-Drehung der Schraubenköpfe unverrückbar (vgl. Bild 1 und 2).

In Bild 3 sind die Verschraubungen zwischen den drei Hauptbaugruppen des FuG 16 gelöst, die Teile auseinandergezogen.

Am Bedienteil erkennt man links zwei der drei Paßhülsen zum Empfänger. Sie sind Teil des Bedienteil-Chassis, besitzen ein Innengewinde und ermöglichen die exakte Verbindung der Funktionseinheiten untereinander. Dazu laufen die Hülsen in korrespondierende Buchsen ein und werden dort

mit Hilfe von rot markierten Schrauben fixiert.

#### Der innere Aufbau

Für die elektrischen Verbindungen zwischen den Baugruppen sorgen Kontakteleisten mit vergoldeten Stiften (Bild 4).

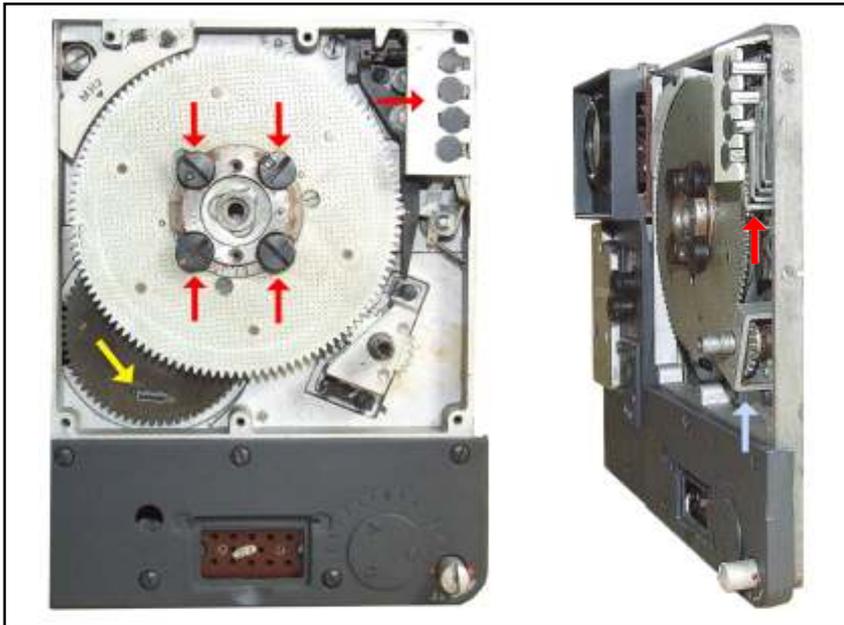
Die elektrischen und elektronischen Bauteile sind auf Leichtmetallchassis untergebracht, die von der Firma MAHLE in Berlin-Spandau bzw. Bad Cannstadt hergestellt wurden. Bereits in den 20er Jahren hatte man dort Verfahren entwickelt, tiefstrukturierte, verwindungsfreie und extrem maßhaltige Spritzgußteile aus Aluminium

oder Elektron (sehr leichte Magnesiumlegierung mit geringem Aluminiumanteil) herzustellen. Zunächst wurden sie im Motorenbau eingesetzt, bis man um 1930 bei LORENZ ihre Eignung für den Funkgeräteebau erkannte.

Das erste Gerät, das meines Wissens mit Spritzgußchassis und -Geräterahmen ausgerüstet worden ist, stammt aus der Zusammenarbeit dieser beiden Firmen. Es wurde bereits ab 1931 unter dem Namen Funksprechgerät O, später LSE 2/203 bzw. Tornisterfunkgerät a (Torn.Fu.a) bei der Reichswehr eingeführt (Bild 5).

Beim FuG 16 ist diese Technik zur Perfektion gebracht worden. Nicht nur, daß man bei den hier verwendeten Gußteilen Flächen schuf, auf denen die elektronischen Bauteile montiert werden konnten, vielmehr entstanden in einem Arbeitsgang Abschirmwände zwischen den Stufen (Bild 4, rechts oben), Durchbrüche für Röhrenmontage und Meßinstrumente, Abstandhalter für Regler und die oben schon erwähnten Paßhülsen und -Buchsen. Selbst die feinstrukturierten Frontplatten fertigte man auf diese Weise. Erst diese ausgefeilte Gußtechnik machte die Großserienfertigung von extrem stabilen Funkgeräten für militärische Zwecke möglich.

Weil funktional von außerordentlicher Wichtigkeit, müssen in diesem Zusammenhang die hochpräzisen Gehäuse der Drehkondensatoren für die Abstimmung von Empfänger und Sender erwähnt werden. Auch sie wurden nach obigem Verfahren gegossen und mit gefrästen Plattenpaketen bestückt (Bild 6). Ohne sie –



Links, Bild 7: Skalenantrieb des Senders und Rastmechanik für vier voreingestellte Frequenzen

Rote Pfeile: Rastschrauben und Schauzeichen mit Hebelmechanik.  
Gelber Pfeil: Spannfeder im Zwischenzahnrad;  
Blauer Pfeil: Antriebsachse für den Sender-Drehkondensator.

Unten, Bild 8: Anordnung der Empfänger- und Senderröhren

Links: Empfängerbaugruppe mit Röhren des HF- und NF-Moduls;  
Rechts: Geräteoberseite mit den Röhren des ZF- und Modulatormoduls und des Senders.



das sei vor der Behandlung der Schaltungstechnik des FuG 16 angemerkt – wären frequenzstabile freilaufende Oszillatoren, wie sie bei den Geräten der Wehrmacht ganz überwiegend verwendet wurden, nicht realisierbar gewesen, schon gar nicht bei den in Flugzeugen herrschenden Vibrations- und Beschleunigungsbedingungen.

Bemerkenswert sind wegen ihrer hohen Präzision auch die spielfreien Antriebe für die Frequenzeinstellung von Empfänger und Sender. Mit Federkraft gegeneinander verspannte Zahnräder sind Wehrmachtsstandard (gelber Pfeil in Bild 7).

Hervorragende Ablesegenauigkeit der Skalen wird zudem durch lupen-

förmige Gestaltung der Sichtfenster erreicht.

Die hervorragende Konstruktionsleistung zeigt sich schließlich auch bei der Realisierung der Vorgabe der technischen Luftwaffenführung, den Aufbau der Geräte so zu gestalten, daß die empfindlichen Elektronenröhren zum Zwecke der Auswechslung ohne weiteren Werkzeugeinsatz zugänglich sein mußten. Bild 8 zeigt die perfekte Realisation dieser Forderung.

Die Beschreibung des mechanischen Aufbaus wird fortgesetzt.



**DAEDALUS**

Arbeitsgemeinschaft  
historische Luftwaffe Berlin

Verantwortlicher Leiter:  
c/o: Dipl. Ing. Klaus Schlingmann  
Soltauer Strasse 14-16  
13509 Berlin

Telefon 0049 - (0)30 - 43 55 64 20  
Telefax 0049 - (0)30 - 43 55 64 21

eMail: info@daedalus-berlin.de  
www.daedalus-berlin.de

Das Daedalus-Info erscheint unregelmäßig!  
Alle Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.  
Nachdruck nur mit Genehmigung.