

# JUNKERS JU 88

Teil 2: A-Version

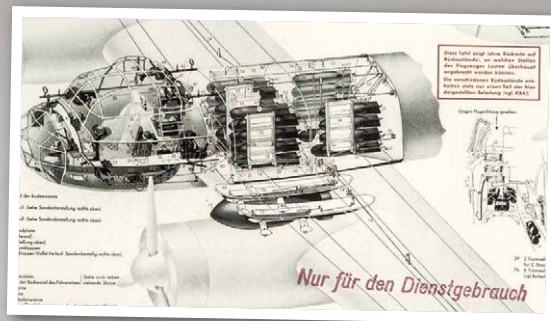


Mehr als 30 Farbprofile

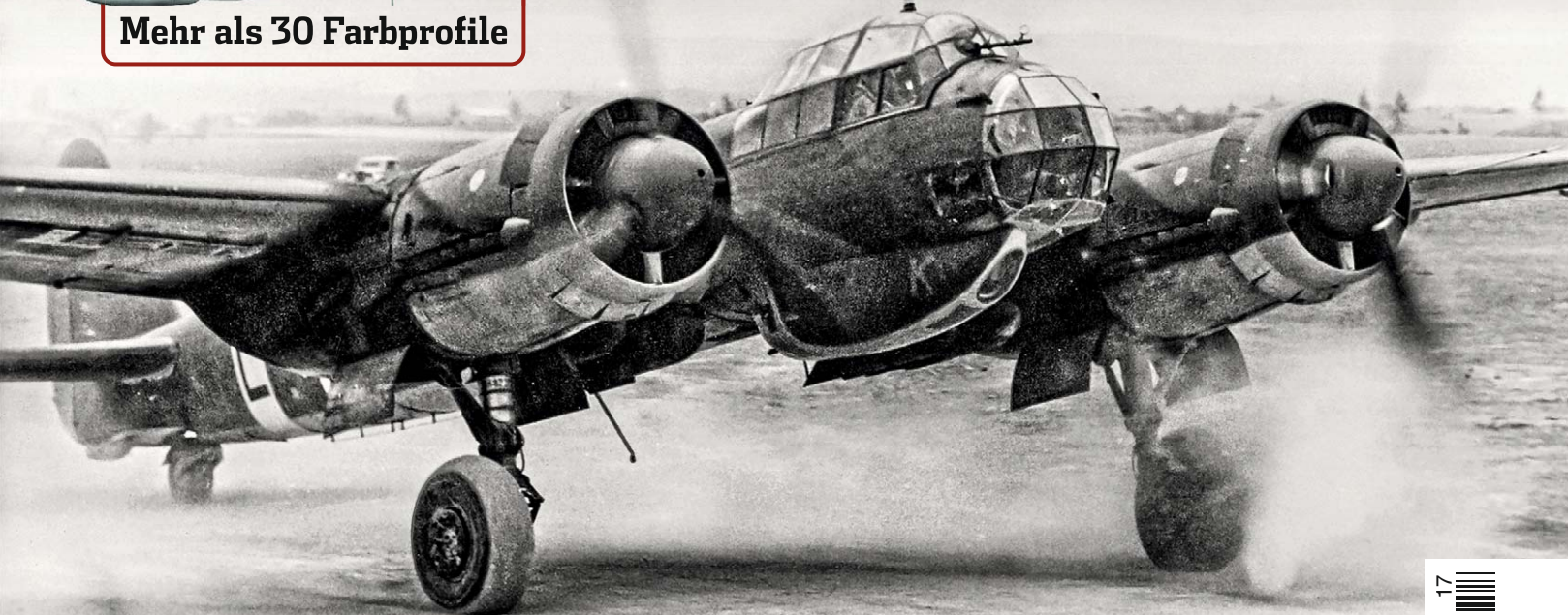
www.flugzeugclassic.de

ISBN 978-3-96453-580-1

Schweiz sFr. 20,70  
Österreich EUR 14,30  
BeNeLux EUR 14,90



Mit originalen  
Werks-Zeichnungen!



DIE JU 88 WIRD SERIENREIF

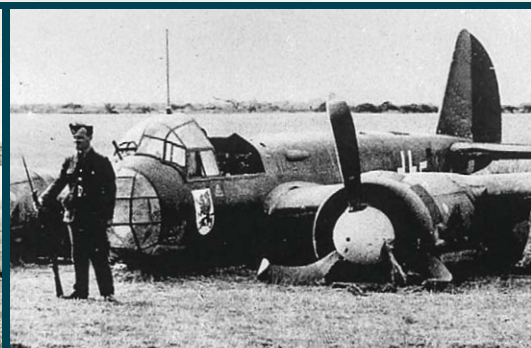
# An die Front



**Langer Marsch zur Serienreife**  
Hätte die Ju 88 viel früher  
erscheinen können?



**Geheimakte Schweiz**  
Wie die Eidgenossen den  
Super-Bomber erhielten



**Riskantes Debut**  
So gefährlich waren die  
ersten Einsätze

# Leserreisen an geschichtsträchtige Orte

# Es geht wieder los!

## Normandie

16.–20. Oktober 2022

### Ziele (Auswahl):

- Stadt Bayeux
- Mémorial von Caen
- Amerikanischer, britischer und kanadischer Sektor

### Reisepreis (Doppelzimmer):

999 Euro pro Person bei mindestens 20 Teilnehmern,

935 Euro pro Person bei mindestens 25 Teilnehmern

### Leistungen:

- Busanreise ab/bis Düsseldorf Flughafen
- Vier Übernachtungen im Vier-Sterne-Hotel Novotel Bayeux im Doppelzimmer
- Vier Mal Frühstücksbuffet & Abendessen im Restaurant des Hotels
- Deutschsprachige Führung



Foto herb1979

## Verdun

12.–17. Juli 2022

### Ziele

#### (Auswahl):

- Museum Gravelotte zum Krieg 1870/71
- Feste Wagner
- Zwischenwerk bei Falouse (Bild)
- Ton- und Lichtschau zur Schlacht um Verdun



### Reisepreis (Doppelzimmer):

1095 Euro pro Person bei mindestens 20 Teilnehmern,

999 Euro pro Person bei mindestens 25 Teilnehmern

### Leistungen:

- Busanreise ab/bis Leipzig über Erfurt, Frankfurt/Main, Karlsruhe
- Fünf Übernachtungen im Drei-Sterne-Hotel (Landeskategorie)
- Fünf Mal Frühstücksbuffet & Abendessen im Restaurant des Hotels
- Deutschsprachige Führung durch Pierre Lenhard

Foto Skyviewmeuse

## Pommern & Masuren

11.–16. September 2022

### Ziele (Auswahl):

- Marienburg
- Wolfsschanze
- Festung Boyen
- Museum des Zweiten Weltkriegs

### Reisepreis (Doppelzimmer):

1165 Euro pro Person bei mindestens 25 Teilnehmern,

1095 Euro pro Person bei mindestens 35 Teilnehmern

### Leistungen:

- Flug von Frankfurt am Main nach Danzig und zurück
- Fünf Übernachtungen im Drei-Sterne-Hotel (Landeskategorie)
- Fünf Mal Frühstücksbuffet & Abendessen in den Hotels
- Deutschsprachige Führung



Foto Avishai Teicher

## Moskau & Wolgograd

29. April–8. Mai 2022

(mit optionaler Verlängerung zum Tag des Sieges am 9. Mai)

### Ziele

#### (Auswahl):

- Kreml in Moskau
- Gedenkstätte auf dem Mamajew-Hügel
- Verteidigungslinien der 64. Armee in Stalingrad
- Panzermuseum Kubinka



### Reisepreis (Doppelzimmer):

2390 Euro pro Person bei mindestens 21 Teilnehmern

### Leistungen:

- Flug von Frankfurt am Main nach Moskau und Wolgograd und zurück
- Neun Übernachtungen in einem Vier- und Fünf-Sterne-Hotel
- Fünf Mal Frühstücksbuffet & Abendessen
- Deutschsprachige Führung

Foto Alexfas

**Hier können Sie die Reisen buchen:** Intercontact GmbH, In der Wasserscheid 49, 53424 Remagen

**Für Normandie und Verdun:**

Tel.: +49 (0) 2642 2009-29

E-Mail: dbascou-breuer@

ic-gruppenreisen.de

**Für Pommern und Masuren:**

Tel.: +49 (0) 2642 2009-29

E-Mail: jwessely@

ic-gruppenreisen.de

**Für Moskau und Wolgograd:**

Tel.: +49 (0) 2642 2009-46

E-Mail: fhaller@

ic-gruppenreisen.de

Weitere Infos und was Sie alles vor Ort erwartet finden Sie unter [www.clausewitz-magazin.de](http://www.clausewitz-magazin.de)

# Vorwort

Die Ju 88 gehört zu den wenigen Kampfflugzeugen, die schon in der Entwicklungsphase großes Aufsehen erregten. So kristallisierte sich Ende der 1930er-Jahre heraus, dass der Bomber das Potenzial hatte, Konkurrenten wie die He 111 zu deklassieren. Was folgte, waren erbitterte Verteilungskämpfe um die knappen Ressourcen und um die vorderen Plätze auf der Prioritätenliste. Ein Kampf, den alle Beteiligten um so härter führten, je näher der Krieg rückte.

Im zweiten Teil unserer Reihe über die Ju 88 zeigen wir, wie Junkers seinen Bomber

trotz aller Widerstände und Querschüsse allmählich an die Serienreife heranführte. Hierbei erhalten Sie seltene Einblicke in den Produktionsablauf und -alltag bei Junkers und werden erfahren, wie verblüffend innovativ und effizient die Fertigung bei Junkers ablief. Außerdem schildern wir die allerersten Einsätze des neuen »Wunderbombers«, deren Ergebnisse für alle Beteiligten doch ziemlich überraschend ausfielen.

*Eine intensive Lektüre wünscht Ihnen  
Ihre Redaktion*

# Inhalt

■ <b>Der handliche Bomber</b> .....	4
Wie Junkers die Ju 88 revolutionierte	
■ <b>Plan für die Weltherrschaft</b> .....	14
Die Ju 88 A-1 geht in Serie	
■ <b>Worte wie Bomben</b> .....	24
Die Ju 88 als Propagandawaffe	
■ <b>Der Moloch</b> .....	32
Rationalisierung und Junkers Zentralsteuerung	
■ <b>Seltener Bildfund</b> .....	42
Seefernaufklärer A-6/U	
■ <b>Der »Führerbefehl«</b> .....	46
Mit einem Trick rettete Junkers die Ju 88	
■ <b>Schmierige Sache</b> .....	58
Was die Ju 88 antrieb	
■ <b>Wer hat's erfunden?</b> .....	64
Die Ju 88 in der Schweiz	
■ <b>Götterdämmerung für die A-1</b> .....	74
Die ersten scharfen Einsätze der Ju 88	
■ <b>Gefangene der Kälte</b> .....	84
Diese Ju 88 A haben überlebt	
■ <b>Blick in die Kinderstube</b> .....	88
Seltene Werksaufnahmen der Ju 88	
<b>Epilog</b> .....	98

Hinweis § 86/86a: Aufgrund der deutschen Gesetzeslage sind die Hakenkreuze in den Zeichnungen retuschiert, die Symbole auf den historischen Fotos aber belassen. Der Herausgeber distanziert sich ausdrücklich von jeglicher nationalsozialistischer Gesinnung. Der Inhalt dieses Heftes dient ausschließlich zur Berichterstattung über die Vorgänge des Zeitgeschehens sowie der militärhistorischen und wissenschaftlichen Forschung (§ 86 und § 86a StGB). Wer Abbildungen aus diesem Heft kopiert, verpflichtet sich hiermit, diese ausschließlich für oben genannte Zwecke und in keiner Weise propagandistisch im Sinne des § 86 und § 86a StGB zu verwenden!

## FLUGZEUG CLASSIC EXTRA

vereinigt mit **FLUGZEUG**

[www.flugzeugclassic.de](http://www.flugzeugclassic.de)

### Redaktionsanschrift

Postfach 40 02 09, D-80702 München  
Tel. +49 (0) 89.130699.720  
Fax +49 (0) 89.130699.700  
E-Mail: [redaktion@geramond.de](mailto:redaktion@geramond.de)

**Chefredakteur** Markus Wunderlich

**Herstellungsleitung** Sandra Kho

**Herstellung** Sabine Springer

**Redaktion** Stefan Krüger,

**Lektorat** Michael Suck

**Zeichnungen** Herbert Ringlstetter

**Illustrationen** Anastasios Polychronis

**Fotos Umschlag** Holger Lorenz,  
Herbert Ringlstetter, Hans-Heiri Stapfer

**Text und Bild (Inhalt)** Holger Lorenz

**Layout** Karin Vierheller

### Gesamtleiter Media

Bernhard Willer

### Mediaberatung Flugzeug Classic

Armin Reindl

[armin.reindl@verlagshaus.de](mailto:armin.reindl@verlagshaus.de)

### Anzeigendisposition Flugzeug Classic

Rita Necker

Tel. +49 (0) 89.13 06 99.552

[rita.necker@verlagshaus.de](mailto:rita.necker@verlagshaus.de)

Es gilt die **Anzeigenpreisliste**

Nr. 32 vom 1.1.2022

### Litho

ludwigmedia, Österreich

### Druck

WALSTEAD Central Europe, Poland

GeraMond Verlag GmbH

Infanteriestraße 11a, 80797 München,  
[www.geramond.de](http://www.geramond.de)

### Geschäftsführung

Clemens Schüssler, Oliver Märten,  
André Weijde

### Vertriebsleitung

Dr. Regine Hahn

### Vertrieb/Auslieferung

Bahnhoftbuchhandel, Zeitschriftenhandel:  
MZV, Unterschleißheim

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter  
[www.mykiosk.com](http://www.mykiosk.com)

Im selben Verlag erscheinen außerdem:

### Leserservice, Kundenservice, GeraMond-Programm

Tel. 0180 – 532 16 17 (14 Cent/Min.)

Fax 0180 – 505 16 20 (14 Cent/Min.)

[leserservice@flugzeugclassic.de](mailto:leserservice@flugzeugclassic.de)

### Clausewitz

### SCHIFFClassic

### FLUGZEUG CLASSIC

### ModellFan

### Militär & Geschichte

Preis: Einzelheft € 12,90 (D),

14,30 € (A), sFr. 20,70 (CH), € 14,90 (BeNeLux)

(bei Einzelversand zzgl. Porto);

ISSN 2194-7120

**Erscheinen und Bezug:** FLUGZEUG CLASSIC EXTRA ist eine Sonderausgabe der Zeitschrift FLUGZEUG CLASSIC und erscheint im Jahr 2022 zweimal. Sie erhalten FLUGZEUG CLASSIC in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz im Bahnhoftbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

© 2022 by GeraMond Verlag. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Durch Annahme eines Manuskripts erwirbt der Verlag das ausschließliche Recht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Fotos und Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Gerichtsstand ist München. Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Markus Wunderlich; verantwortlich für die Anzeigen: Bernhard Willer, beide: Infanteriestraße 11a, 80797 München.

Besprechung zum Einfliegen eines neuen  
Dutzends Ju 88 auf dem Vorfeld im Serienwerk  
Bernburg. Die »88« erhielt so viel moderne  
Technik, dass sie sich zu einer äußerst komplexen  
Maschine entwickelte

Foto Sammlung Arbeitskreis Fliegerhorst Bernburg





WIE JUNKERS DIE  
JU 88 REVOLUTIONIERTE

# Der handliche Bomber

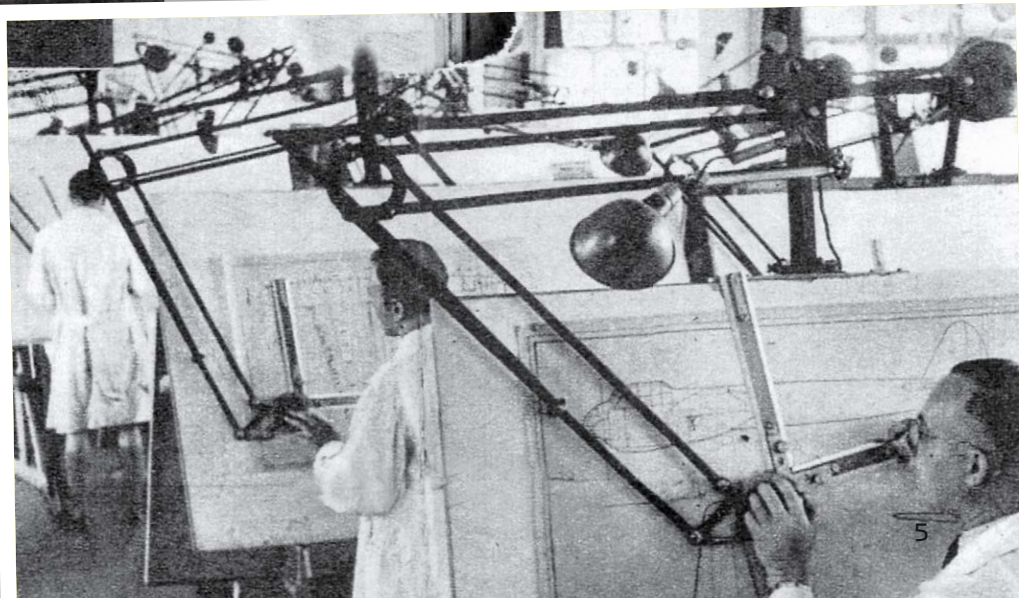
Im Jahr 1938 konzipierte Junkers die Ju 88 für den modernen Bewegungskrieg komplett neu. Neben einer Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten ging es vor allem darum, ein leicht handhabbares Flugzeug unter Fronteinsatz-Bedingungen zu schaffen

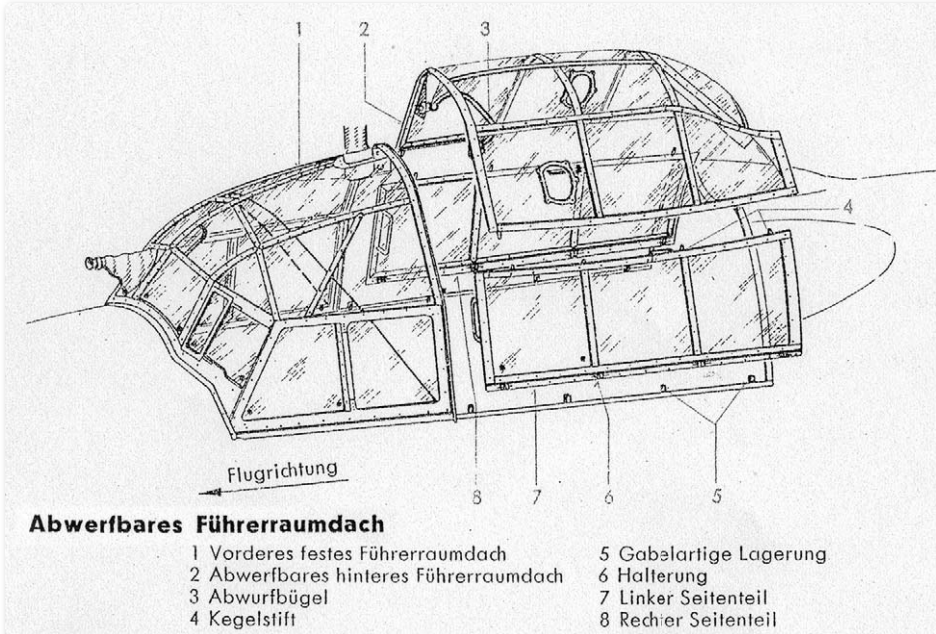
Von Holger Lorenz

**W**as nützen Kompaktheit, Kampfkraft und Schnelligkeit der Ju 88, wenn die Besatzung Mühe hat, das Flugzeug unter allen Einsatzbedingungen sicher zu fliegen? Nicht viel. Deshalb wurde bei der Ju 88 A Wert auf eine einfache und logische Bedienung gelegt; der Besatzung wurden Mittel und Möglichkeiten an die Hand gegeben, damit sie alle auftretenden Probleme während des Fluges selbst lösen konnte.

Um dies zu erreichen, mussten die Konstrukteure ihre unterschiedlichen Arbeiten auf dieses gemeinsame Ziel hinsteuern. Sie mussten mehr miteinander reden, sie mussten mit den Produktionsarbeitern reden, mit den Versuchspiloten, den Theoretikern im

Junkers Stammwerk Dessau: Auf den Reißbrettern der Konstrukteure entsteht die Ju 88 A-1. In jedem der vier großen Konstruktionssäle konnten über 200 Mitarbeiter gleichzeitig an einem Muster arbeiten





**Abwerfbares Führerraumdach**

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Vorderes festes Führerraumdach      | 5 Gabelartige Lagerung |
| 2 Abwerfbares hinteres Führerraumdach | 6 Halterung            |
| 3 Abwurfbügel                         | 7 Linker Seitenteil    |
| 4 Kegelstift                          | 8 Rechter Seitenteil   |

■ Fernerkunder Ju 88 D-2 (Basis A-5) der 3.(F)/AufklGr 123 (4U+JL). Die Staffel flog 1940 Aufklärung über dem Atlantik

Zeichnung Herbert Ringlstetter/Aviaticus

**Für einen sicheren und schnellen Ausstieg konnte der Pilot das hintere Dachteil abwerfen**

Zeichnungen Sammlung Mirko Schinnerling

Reichsluftfahrtministerium (RLM), dem Wartungspersonal und den Fachleuten von der Luftwaffenerprobungsstelle in Rechlin. Kurz: Die Konstrukteure waren nicht mehr die »Götter in Weiß«, sondern die Diener am »Patienten Ju 88«, der zu seiner vollen Aktionsreife genesen sollte unter Mithilfe aller Beteiligten.

Dirigent all dieser Abstimmungen war Typenleiter Brunolf Baade, der es auf besondere Weise verstand, alle zu Höchstleistungen anzustacheln. Schauen wir also mal genauer auf die Ju 88 A. Dazu müssen wir uns die äußere Beplankung wegdenken und einen Blick in die eher »langweiligen Innereien« riskieren.

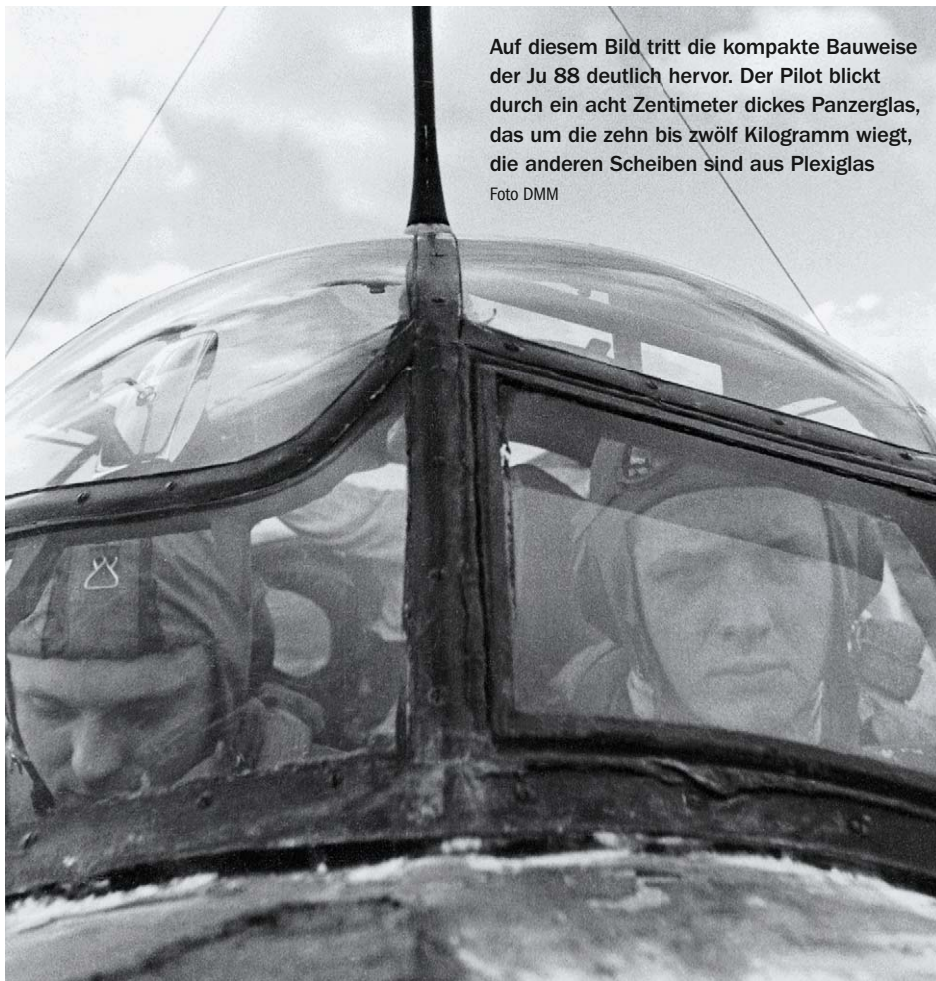
Für den modernen Krieg waren eine genauso moderne Navigationsanlage, eine Steuerungsanlage mit automatischer Kurssteuerung und eine leistungsfähige Funkausrüstung notwendig, damit die Besatzung sich schnell über Grund orientieren konnte, wenn sie gegnerischem Beschuss oder Jägern ausweichen und das Einsatzziel oder den Heimatflughafen nicht verfehlen wollte.

**Die beste Ausrüstung**

Die Ju 88 A war vollgestopft mit der damals besten Funk- und Navigationsausrüstung. Dafür musste das Cockpit gegenüber den Prototypen nochmals um 35 Zentimeter verlängert werden, denn die damalige Technik war groß und schwer. Sie steckte in Gehäusen aus Alu-Zink-Legierungen. Die Kabelstränge waren schwer und jeder Draht einzeln ummantelt. Dazu die wuchtigen Steckverbindungen, die für den schnellen Ein- und Ausbau notwendig waren. Und zu alledem kamen die unverzichtbaren klobigen Elektronenröhren aus festem Glas mit ihren dicken Einstecksockeln, die viel Energie verbrauchten. Transistoren gab es ja noch nicht, geschweige denn Leiterplatten. All das erzeug-

Auf diesem Bild tritt die kompakte Bauweise der Ju 88 deutlich hervor. Der Pilot blickt durch ein acht Zentimeter dickes Panzerglas, das um die zehn bis zwölf Kilogramm wiegt, die anderen Scheiben sind aus Plexiglas

Foto DMM



te noch jede Menge Wärme, die aus den Gehäusen wieder abgeleitet werden musste. In den ersten Maschinen der Ju 88 kamen das Bordfunkgerät FuG X, das Peilgerät PeilG 5 und die Blindlandanlage FuBl 1 zum Einsatz, mit deren Hilfe die Besatzung vollkommen autonom wie auch im Verband unter allen Wetterbedingungen zielsicher operieren konnte.

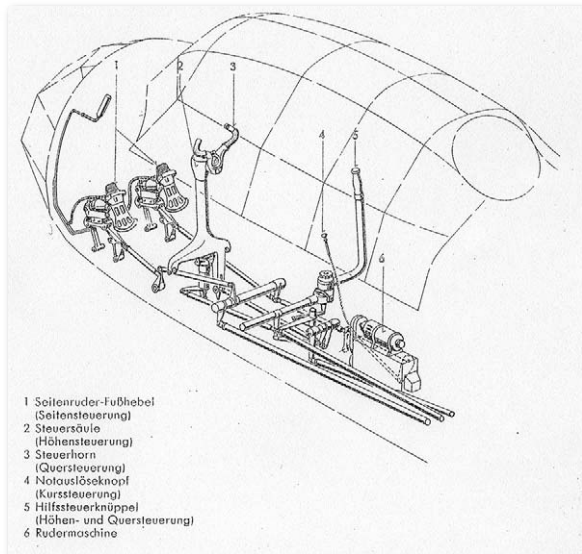
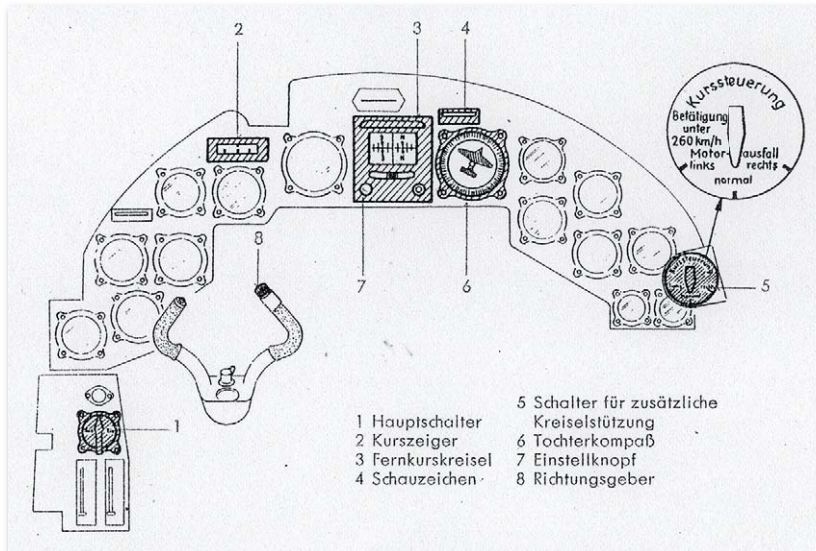
Die Ju 88 besaß eine Einmannsteueranlage. Das sparte Platz und Gewicht, hatte aber

den Nachteil, dass bei Ausfall des Piloten dieser erst aus seinem Sitz gezogen werden musste, damit ein anderes Besatzungsglied weiterfliegen konnte. Der Bombenschütze rechts neben dem Piloten hatte noch einen Hilfsknüppel, den er in die Höhensteuerung einstecken konnte. Dies war gedacht für die Korrektur des Zielanflugs im Sturz durch den Bombenschützen, der das Ziel ja fest im Visier hatte.

Die gesamte Steuerungsanlage war mechanisch und bestand aus Schubstangen mit Kreuzgelenken, Seilen und Umlenkrollen, Massenausgleichsgewichten für die Ruder, Flettnerrudern für den aerodynamischen Ausgleich und Ruderfeststelleinrichtungen, wodurch die Steuerorgane sehr leicht zu bewegen und ohne Spiel waren. Die Kurssteuerung K4ü konnte der Pilot ab einer Flughöhe von 300 Metern einschalten. Dabei wurde die

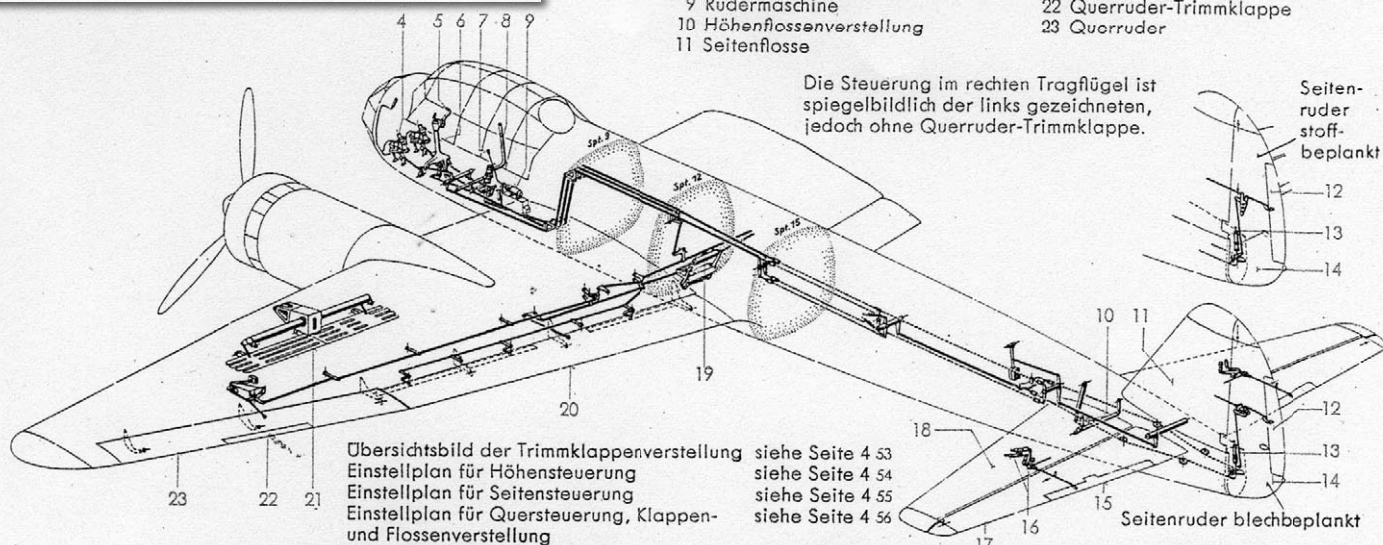
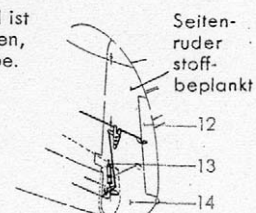
**RECHTS** Die Siemens-Kurssteuerung K4ü (Autopilot) war von Anfang an Bestandteil der Ju-88-Steuerungsanlage, um dem Piloten das Fliegen so leicht wie möglich zu machen, damit die Besatzung ihren Kampfauftrag erfüllen und ständig den Luftraum oder die Lage am Boden beobachten konnte

**UNTEN, BEIDE** Die Steuerungsanlage war eine reine Handsteuerung mit Gewichts- und aerodynamischem Ausgleich der Ruderkräfte



- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 Schalthebel für Sturzflugbremse (Dreiknopfschalter) | 12 Seitenruder-Trimmklappe |
| 2 Notbetätigung für Drucköl                           | 13 Federsteuerung          |
| 3 Kippschalter für Sturzflugbremse (Kreuzventile)     | 14 Seitenruder             |
| 4 Seitenruderfußhebel                                 | 15 Höhenruder-Trimmklappe  |
| 5 Steuerhorn für Querststeuerung                      | 16 Abfangvorrichtung       |
| 6 Steuersäule für Höhensteuerung                      | 17 Höhenruder              |
| 7 Notzug für Rudermaschine                            | 18 Höhenflosse             |
| 8 Hilfssteuerknüppel                                  | 19 Landeklappenbetätigung  |
| 9 Rudermaschine                                       | 20 Landeklappe             |
| 10 Höhenflossenverstellung                            | 21 Sturzflugbremse         |
| 11 Seitenflosse                                       | 22 Querruder-Trimmklappe   |
|   | 23 Querruder               |

Die Steuerung im rechten Tragflügel ist spiegelbildlich der links gezeichneten, jedoch ohne Querruder-Trimmklappe.



Übersichtsbild der Trimmklassenverstellung  
Einstellplan für Höhensteuerung  
Einstellplan für Seitensteuerung  
Einstellplan für Querststeuerung, Klappen- und Flossenverstellung  
Einstellplan für Trimmklassen  
Steuerungseinstellung mittels Schablonen  
Kennzeichnung der Steuerstoßstangen  
Kennzeichnung der Trimmklassen-Gelenkwellen und Stoßstangen

siehe Seite 4 53  
siehe Seite 4 54  
siehe Seite 4 55  
siehe Seite 4 56  
siehe Seite 4 57, 58 u. 59  
siehe Seite 4 60  
siehe Seite 4 61  
siehe Seite 4 62

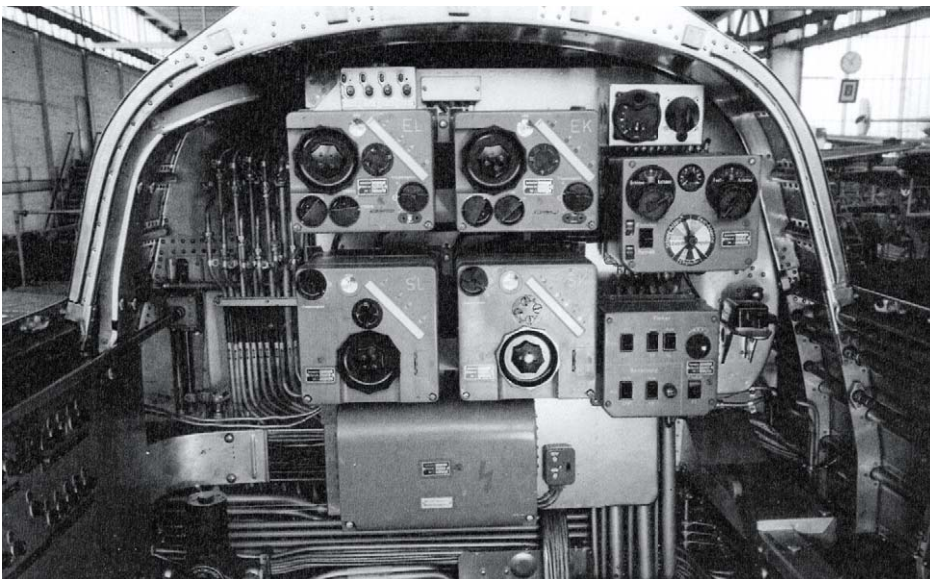
**Abb. 47** Übersichtsbild der Steuerung  
Übersichtsbild der Trimmklassenverstellung  
siehe Seite 4 53

## Die elektrische Anlage der Ju 88 A-1

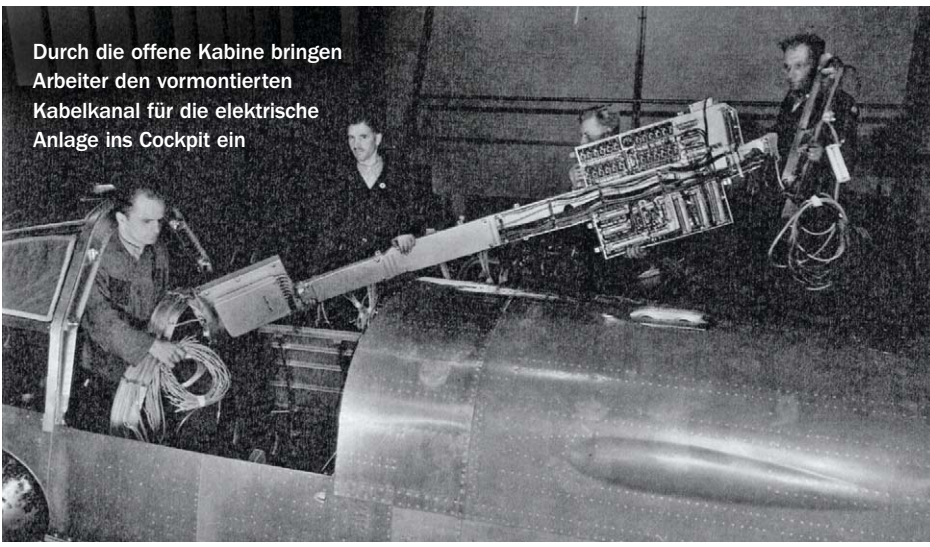
Die elektrische Anlage der Ju 88 wurde komplett außerhalb des Flugzeugs an Hilfsgerüsten montiert und abschnittsweise ins Flugzeug eingebaut.



Transport des fertigen Kabelkanals aus dem Bereitstellungsraum zum Flugzeug



Blick auf den rückwärtigen Teil des Cockpits mit der funktechnischen Anlage (FT-Anlage). Das ist der Arbeitsplatz des Funkers und B-Schützen, der mit dem Rücken zur Flugrichtung sitzt



Durch die offene Kabine bringen Arbeiter den vormontierten Kabelkanal für die elektrische Anlage ins Cockpit ein

Kurssteuerung auf das Hilfsruder des Seitenruders weich eingekuppelt. Danach brauchte der Pilot nur noch am Knopf der Kurssteuerung drehen und das Flugzeug folgte dem eingestellten Kurs. Beim Einmotorenflug bestand die Möglichkeit, den Motorausfall über die Kurssteuerung auszugleichen. Mit der K4ü konnte man aber nur den Kurs halten beziehungsweise einen neuen Kurs eingeben oder Kurven fliegen. Flughöhe und Kurvenlage musste der Pilot weiter von Hand eingeben. Von einem Autopiloten kann also noch keine Rede sein. Auch musste alle 15 Minuten der Kurs überprüft und notfalls korrigiert werden, weil die Kurssteuerung noch nicht auf die Windverhältnisse reagierte. Siemens verbesserte aber in den nächsten Jahren laufend die Funktionsweise.

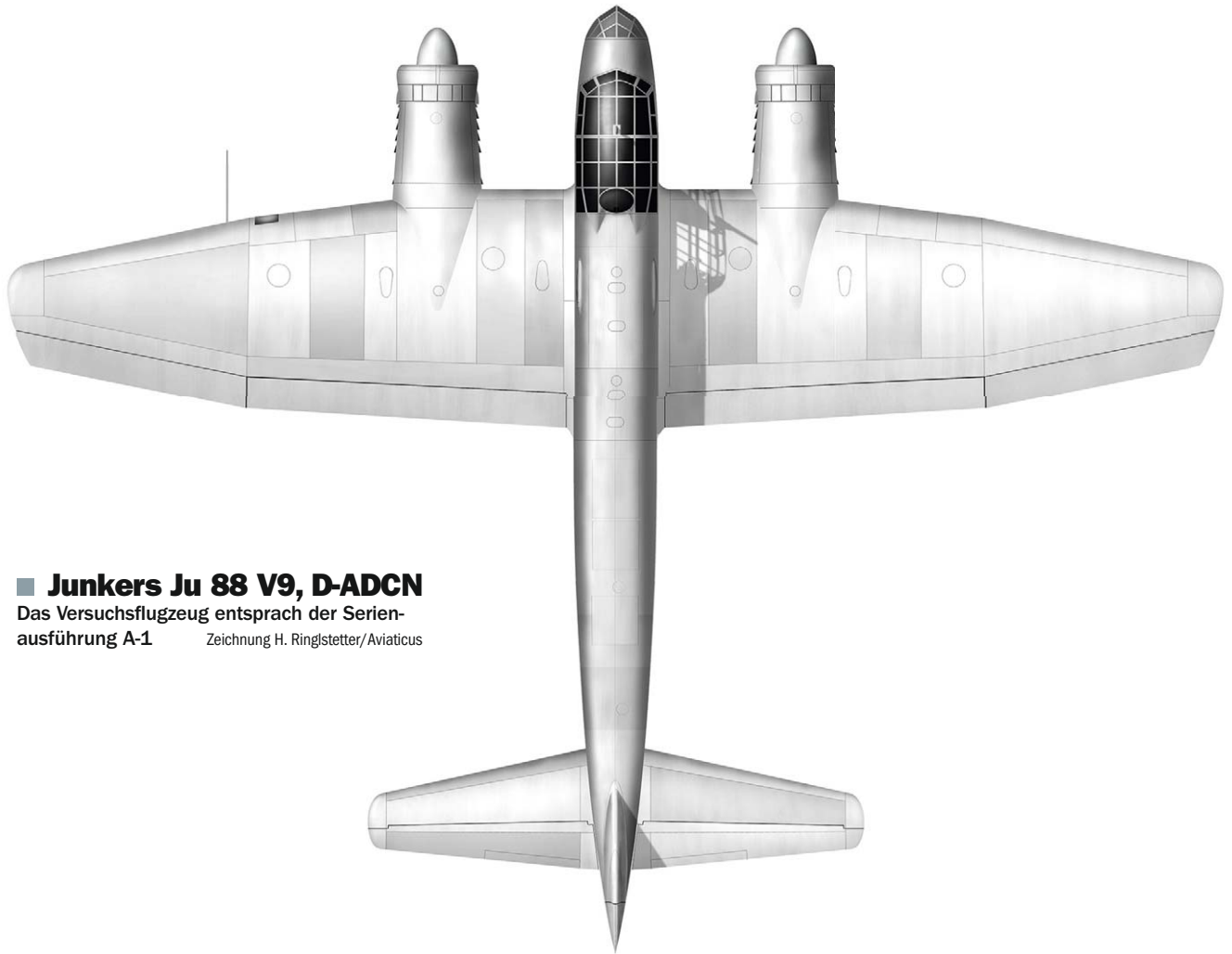
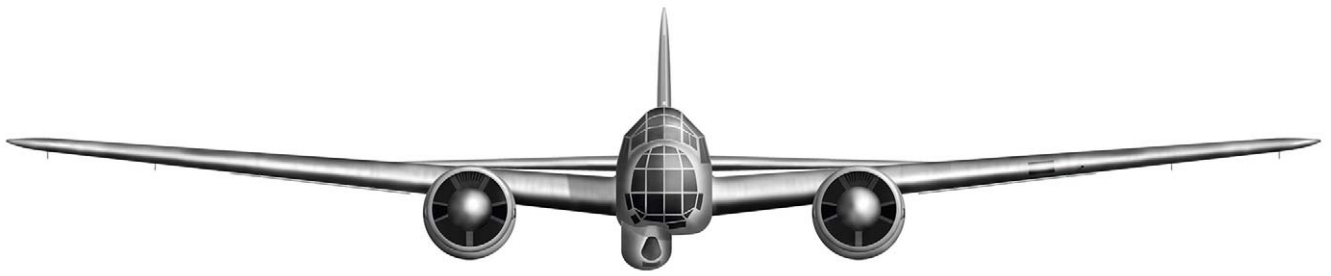
### Die Tücken des Flatterns

Wie kompliziert die Konstruktion einer unter allen Eventualitäten funktionierenden Steuerungsanlage war, zeigte sich am 4. Oktober 1938 an der Ju 88 V7, wo plötzlich Schwingungen am Höhenleitwerk auftraten (die bei der Ju 88 V1 bis V5 nicht zu erkennen waren). Oskar Nissen von der Flugversuchsgruppe ließ daraufhin die bis dahin sichere V6 mit 100 Prozent gewichtsausgeglichenen Höhenruder-Trimklappen ausstatten und im Flug erproben. Diesmal traten die Schwingungen seitlich auf, offenbar infolge des Strömungsabrisses. Nun ließ er die voll ausgeglichenen Gewichte nochmals seitlich abstützen und an der Ju 88 V7 und V9 durch Holzbeilagen versteifen. Daraufhin waren an der V9 weitere Schwingungen zu beobachten, und zwar zeigten die vom Führerraum aus sichtbaren Hilfsruder-Ausgleichsgewichte des Höhenruders Schwingungen in vertikaler Richtung.

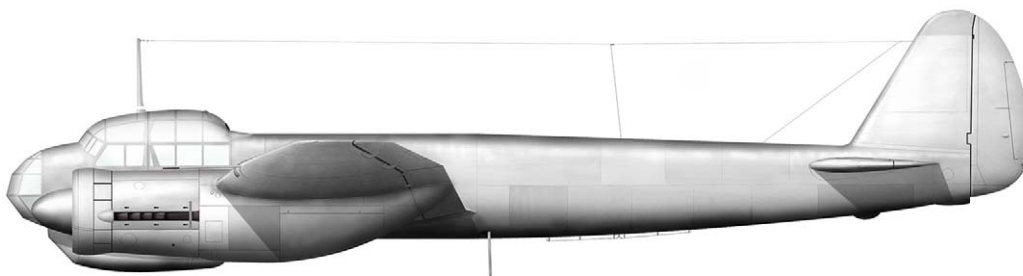
Eigentlich sollten durch einen hundertprozentigen Massenausgleich des Höhenruders ab V6 alle Flatter- und Schwingungsprobleme im Voraus beseitigt sein, auch wenn man damit ein erhöhtes Leergewicht sowie mehr Fertigungs- und Prüfaufwand in Kauf nehmen musste. In der Praxis jedoch zeigten sich die Tücken des Flatterns, die durch die vielen möglichen Freiheitsgrade der Schwingungsrichtungen nur schwer unter Kontrolle zu bringen waren, wenn sie erst einmal auftraten.

Um Klarheit zu schaffen, hatte man die Ju 88 V9 mit einem Oszillografen und Schleifdraht-Gebergeräten in Brückenschaltung ausgestattet, um Schwingungsmessungen im Flug durchzuführen. Bei einer Geschwindigkeit von 380 km/h zeigte die betreffende Trimklappe eine Drehschwingung von 26 Hertz. Die Doppelamplitude der Trimklappen-Hinterkante betrug dabei acht Millimeter. Gleichzeitig mit der Trimklappe traten auch





■ **Junkers Ju 88 V9, D-ADCN**  
Das Versuchsflugzeug entsprach der Serienausführung A-1      Zeichnung H. Ringlstetter/Aviaticus



am Höhenruder Verdreherschwingungen mit einer Größe von zehn Millimetern auf. Die Phasenverschiebung betrug dabei 180 Grad. Dies stimmte mit der Tatsache überein, dass auch der Pilot am Knüppel keinerlei Schwingungen verspürte. Nach dem ersten Auftreten bei 380 km/h wurde die Geschwindigkeit noch bis auf 420 km/h gesteigert, ohne dass sich die Schwingungen hier hinsichtlich Frequenz, Phase und Amplitude wesentlich änderten.

**Vorsichtig herantasten**

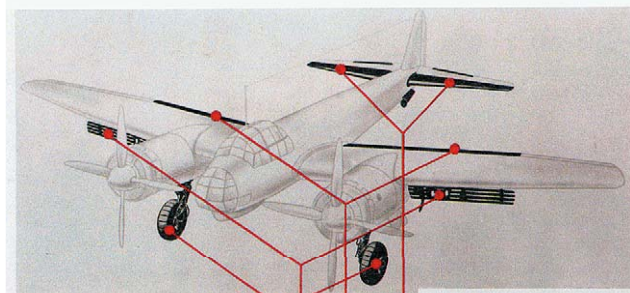
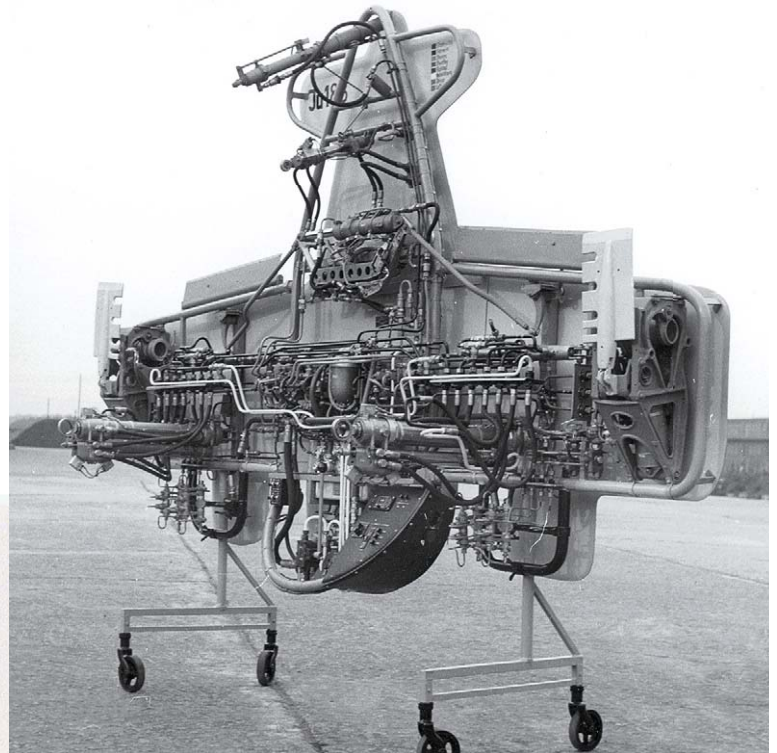
Im Anschluss nahmen die Verantwortlichen an der Ju 88 V9 einen Standschwingversuch vor, um die Ruder-Eigenfrequenzen festzustellen. Daraus ergab sich, dass die Eigenfrequenzen zu nah an den Schwingungsfrequenzen im Flug lagen. So konnten sie Wirbelablösungen ausschließen. Im November 1938 verfügte man folgende bauliche Veränderungen: Nasenausgleich in der Höhenruder-Trimmklappe, zusätzliche Gummipuffer im Gestänge für eine höhere Elastizität und Erhöhung des Gewichtsausgleichs über 100 Prozent hinaus, um die Massenkopplung weiter zu verringern. Da bereits ein Satz geänderter Höhenruder-Trimmkappen fertig produziert war, wurde dieser sofort in die Ju 88 V9 angebaut und flugerprobt. Um mögliches Flattern frühzeitig zu erkennen, steigerte der Testpilot die Fluggeschwindigkeit in

kleinsten Stufen und der Flugversuchingenieur überwachte die Werte laufend am eingebauten Oszillografen. Auf diese Weise konnten sie eine Geschwindigkeit von 500 km/h erreichen. Nach diesem günstigen Ergebnis nahm man die Höhenruder und die Trimmklappen von der V9 ab und baute sie an der V7 an. Beim Flugversuch mit der V7 erreichte der Testflieger ebenfalls eine Geschwindigkeit von 500 km/h ohne Flattererscheinungen, so dass hier auch keine Bedenken bestanden, die V7 an die Luftwaffenerprobungsstelle Rechlin abzuliefern.

Um für die Serienmaschinen, die man für eine höhere Geschwindigkeit zulassen woll-

te, noch größere Sicherheit zu schaffen, erhöhten die Verantwortlichen die Trimmklappen-Eigenfrequenz für die Serie und auch für die Ju V8 als Flugschwingungsmaschine, indem sie die Klappensteuerung weiter versteiften. Aus diesem Grund verlegten die Konstrukteure die Betätigungsspindel für die Trimmklappe von der Rumpfmitte in die Höhenflosse, was zur Folge hatte, dass die automatische Trimmung bei Höhenflossen-Verstellung fortfallen musste – flugtechnisch kein großer Nachteil, aber für die Vereinfachung und Versteifung des Klappengestänges und damit für die Schwingungssicherheit der Maschine ein großer Vorteil. Der Erfolg

**UNTEN Hydraulische Stelleinrichtungen kommen überall vor, wo große Kräfte auf kleinem Raum wirken müssen: bei Fahrwerkbremsen, beim Verstellen der Flossen im Flug und beim Ausschwenken der Sturzflug-Gitter gegen den Luftstrom**

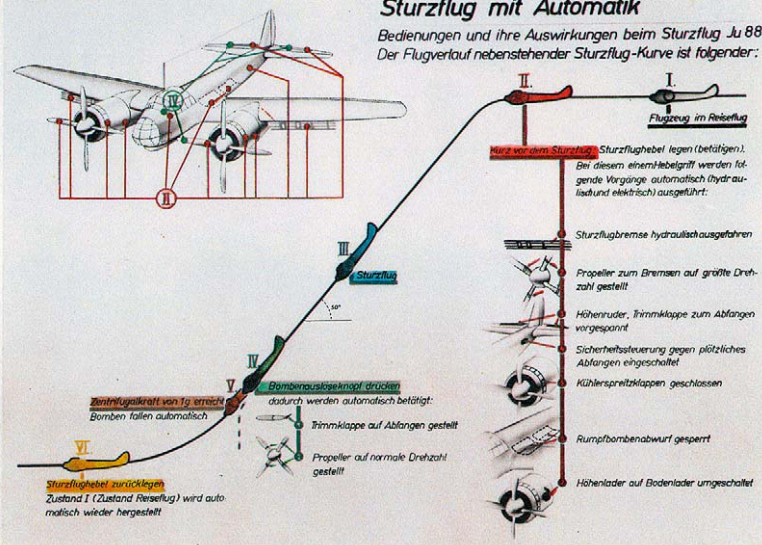


**Betätigt werden:**  
 Fahrwerk  
 Sturzflugbremsen  
 Landeklappen  
 Flossenverstellung

**Länge der Leitungen und Schläuche**  
**250 m**

**Sturzflug mit Automatik**

Bedienungen und ihre Auswirkungen beim Sturzflug Ju 88  
 Der Flugverlauf nebenstehender Sturzflug-Kurve ist folgender:



Um die Funktionsweise der Hydraulikanlage der Ju 88 übersichtlich und leicht verständlich darzulegen, gab es sogenannte »fahrbare Schulen«, wo die Anlage mit Originalteilen, aber verkürztem Leitungssystem in einem Stück zu sehen war – wie hier im Bild für die spätere Ju 188