

**D. (Luft) T. 2190 A-2, A-3, A-4**

# **Fw 190 A-2, A-3, A-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

(Stand Oktober 1942)

**Ausgabe Juli 1943**

# Unterteilung des Flugzeug-Handbuches FW 190 A-2, A-3, A-4

- Teil 0      Allgemeine Angaben  
            siehe D.(Luft) T. 2190 A-1, Teil 0
- Teil 1      Rumpfwerk**
- Teil 2      Fahrwerk**
- Teil 3      Leitwerk (mit Landehilfen)  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 3
- Teil 4      Steuerwerk  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 4
- Teil 5      Tragwerk  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 5
- Teil 6      Triebwerksanlage  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 6
- Teil 7      Triebwerkbedien- und -versorgungsanlage  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 7
- Teil 8 A     Schußwaffenanlage  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 8 A
- Teil 8 B     Abwurfwaffenanlage  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 8 B
- Teil 8 C     Sonderwaffenanlage (entfällt)
- Teil 8 D     Sondereinbauten  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 8 D
- Teil 8 E     Lichtbildanlage (entfällt)
- Teil 8 F     Nebelanlage (entfällt)
- Teil 8 G     Rüstsätze  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-5 / A-6, Teil 8 6
- Teil 9 A     Allgemeine Ausrüstung**
- Teil 9 B     Elektrisches Bordnetz**  
            **Heft 1: Beschreibung**  
            **Heft 2: Schaltunterlagen**
- Teil 9 C     Hydraulische Anlage (entfällt)
- Teil 9 D     Bordfunkanlage  
            für A-2 und A-3: siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 9 D  
            für A-4: siehe D.(Luft)T. 2190 A-5 / A-6 Teil 9 D
- Teil 9 E     Gerät und Sonderwerkzeug  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 9 E
- Teil 10     Beförderung und Bruchbergung  
            siehe D.(Luft)T. 2190 A-1, Teil 10
- Teil 11     Reparaturanweisung  
            siehe D.(Luft)T. 2190 / Rep.



**D. (Luft) T. 2190 A-1**  
**Teil 0**

**Nur für den Dienstgebrauch!**

**Fw 190 A-1**

**Flugzeug-Handbuch**

(Stand Juli 1943)

**Teil 0**

**Allgemeine Angaben**

**Gültig auch für A-2 bis A-4**

**Ausgabe Oktober 1943**

Der Reichsminister der Luftfahrt  
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe

Berlin, den 4. Oktober 1943

---

Technisches Amt  
GL/C Nr. 281500/43 (E 2 VIII)

Hiermit genehmige ich die D. (Luft) T. 2190 A-1  
Teil 0 — N.f.D. — „Fw 190 A-1 Flugzeug-Handbuch  
Teil 0: Allgemeine Angaben, gültig auch für Fw 190  
A-2 bis A-4 (Stand Juli 1943) Ausgabe Okt. 1943“.

Sie tritt mit dem Tage der Herausgabe in Kraft.

I. A.

Vorwald

© Luftfahrt Archiv Hafner, D-71638 Ludwigsburg

Diese Reproduktion basiert auf Originalunterlagen, die graphisch oder textlich ergänzt oder verfeinert wurden. Text- und Bildgestaltung ist gesetzlich geschützt. Nachdruck oder Einstellung ins Internet, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher schriftlicher Zustimmung durch Luftfahrt-Archiv Hafner.

*This reproduction is based on original documents, which have been complemented and refined verbally or graphically. Wording and illustrations are protected by copyright. All rights reserved. Copying and posing on third parties or publication via Internet, even extracts, requires a written consent by Luftfahrt-Archiv Hafner*

# Inhalt

	Seite
<b>I. Übersichtswerte</b> .....	5
<b>A. Kennzeichnung</b> .....	5
1. Verwendungszweck .....	5
2. Bauform .....	5
3. Flugwerk .....	5
4. Triebwerk .....	7
5. Ausrüstung .....	8
<b>B. Daten und Leistungsangaben</b> .....	8
1. Hauptmaße .....	8
2. Betriebswerte des Motors .....	9
3. Flugleistungen .....	9
4. Gewichtsangaben .....	10
<b>C. Aufbau des Flugzeuges</b> .....	15
1. Bauteile und Zerlegbarkeit .....	15
2. Deckel und Klappen .....	17
<b>II. Allgemeines über Arbeiten am Flugzeug</b> .....	20
<b>A. Allgemeines über Wartung</b> .....	20
1. Verschraubungen .....	20
2. Stoßstangenköpfe .....	20
3. Deckel und Klappen .....	20
4. Rohr- und Schlauchleitungen .....	20
5. Reinigung und Anstrichpflege .....	21
6. Reinigung von Plexiglas .....	21
7. Überholungen .....	21
<b>B. Allgemeines über Ab- und Aufbau</b> .....	22
1. Grundsätze für alle Arbeiten .....	22
2. Betreten des Flugzeuges .....	22
3. Ablegen von Teilen und Werkzeugen .....	22
4. Kennzeichnung von Teilen .....	22
5. Vorspannung von Steuerdrähten und Seilzügen .....	22
<b>C. Heißen und Aufbocken</b> .....	22
1. Heißen .....	22
2. Aufbocken .....	23
<b>D. Abschleppen</b> .....	24
<b>E. Verankern und Abdecken</b> .....	25
<b>F. Nivellier- und Einstellpläne</b> .....	27

# Abbildungen

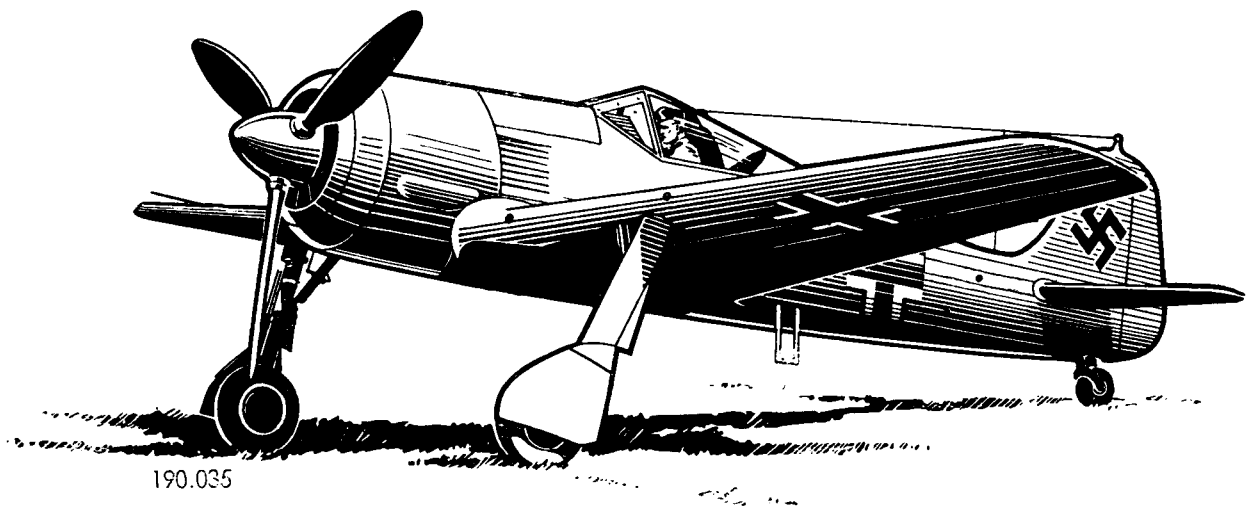
	Seite
Abb. 1: Gesamtansicht (A-4) .....	5
Abb. 2: Flugzeugübersicht .....	13
Abb. 3: Schattenriß .....	14
Abb. 4: Bauteile .....	15
Abb. 5: Deckel- und Klappenübersicht .....	17
Abb. 6: Heißen des Flugzeuges .....	23
Abb. 7: Aufbocken des Flugzeuges .....	23
Abb. 8: Abschleppen mit Zugmaschine .....	24
Abb. 9: Abschleppen mit Zugmannschaft, vorwärts .....	24
Abb. 10: Abschleppen mit Zugmannschaft, rückwärts .....	25
Abb. 11: Flugzeug abgedeckt und verankert .....	25
Nivellier- und Einstellplan, Blatt 1 .....	27
Nivellier- und Einstellplan, Blatt 2 .....	28
Nivellier- und Einstellplan, Blatt 3 .....	29
Nivellier- und Einstellplan, Blatt 4 .....	30

# I. Übersichtswerte

## A. Kennzeichnung

### 1. Verwendungszweck

Das Baumuster Fw 190 A-1 bis A-4 ist ein Jagdflugzeug.



**Abb. 1: Gesamtansicht (A-4)**

Das Flugzeug kann außerdem mit Abwurfmunition als Jagdbomber oder mit Zusatzkraftstoffbehälter als Jäger mit vergrößerter Reichweite eingesetzt werden.

## 2. Bauform

Einmotoriger, freitragender Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit einfachem Seitenleitwerk und einziehbarem Fahrwerk.

## 3. Flugwerk

### a. Rumpfwerk

Das Rumpfwerk ist aus Dural in Schalenbauweise hergestellt. Vorn gleicht es sich dem kreisförmigen Querschnitt des Sternmotors an. Hinten hat das in das Seitenleitwerk übergehende Rumpfwerk ovalen Querschnitt. Das Rumpfwerk setzt sich zusammen aus dem Rumpfvorderteil (Motoranschlußspant bis Spant 8) und dem Rumpfhinterteil, die fest miteinander vernietet sind.



Am Motoranschlußspant (Spant 1) ist das Motortraggerüst befestigt. Führer- und Behälterraum sind im Rumpfvorderteil untergebracht.

Der Führerraum wird oben durch eine Schiebehaube aus Plexiglas, seitlich durch Siglascheiben und vorn durch eine Panzerglasscheibe abgeschlossen. Im Notfall kann die Schiebehaube durch eine Druckpatrone abgeschossen werden.

Der Flugzeugführer ist durch Rückenpanzer geschützt.

Im Rumpfhinterteil befindet sich der durch eine Klappe zugängliche Geräte-  
raum.

Durch einen Dichtspant wird ein Eindringen der durch Sogwirkung in das Rumpffende gelangten Motorgase in den Führerraum verhindert.

## **b. Fahrwerk**

Das Fahrwerk besteht aus zwei Einbeinfahrgestellen und einem Radsporn. Das Spornrad ist um  $360^\circ$  schwenkbar und hat Spurzwang.

Ein- und Ausfahren erfolgt elektrisch und wird durch ein Zwölfampengerät elektrisch und durch einen Anzeigestab mechanisch überwacht.

Die beiden Fahrgestelle sind im Hauptholm der Fläche gelagert und werden nach innen quer zur Flugzeuglängsachse eingezogen. Beide Fahrgestellhälften verschwinden beim Einfahren vollständig in entsprechenden Aussparungen der Flächen und werden durch Klappen und Abdeckbleche abgedeckt.

Beim Einschwenken des Fahrwerks wird das Spornrad durch einen am rechten Fahrgestell angeschlossenen Seilzug in das Rumpheck gezogen und dort festgehalten. Das noch zur Hälfte aus dem Rumpheck herausragende Spornrad dient als Notsporn.

Die Baureihe A-1 hat indirekten Antrieb des Fahrgestellbeines (unter Zwischenschaltung einer Zugstange zwischen Getriebe und Knickstrebe); Baureihe A-2 bis A-4 direkten Antrieb; die Knickstrebe ist direkt mit dem Cyclogetriebe verbunden.

## **c. Leitwerk**

Höhen- und Seitenleitwerk sind zentral am Rumpheck angeordnet, Querruder außen an den Tragflächenhinterkanten. Spreizklappen über  $60\%$  Spannweite innen an der Tragflächenunterseite als Landehilfe.

Seiten- und Höhenruder haben Ausgleichshörner, außerdem sämtliche Ruder Bügelkanten. Höhentrimmung während des Fluges durch elektrische Verstellung der Höhenflosse mittels Druckknopfsteuerung.

## **d. Steuerwerk**

Höhen- und Querruder werden durch den Steuerknüppel, das Seitensteuer durch Pedale betätigt. Die Bewegungen der Bedienorgane werden durch Stangen, DUZ-Züge und Steuerdrähte übertragen. Durch Differentiale in der Höhen- und Seitensteuerung, die eine Veränderung der Übersetzung bewirken, werden die aufzuwendenden Steuerkräfte um die Rudermittelstellung gering gehalten.

Die Verstellung der Höhenflosse und Landeklappen erfolgt elektrisch. Der Gleichlauf der beiden Einzelantriebe für Landeklappen wird durch besondere Schalter erreicht.

## e. Tragwerk

Die Tragfläche ist ungeteilt.

Der Hauptholm ist durchgehend, der Hinterholm durch den Rumpf unterbrochen. Fläche und Rumpf sind am Haupt- und Hinterholm miteinander verbunden.

Aufbau in Schalenbauweise. Der Hauptholm gehört zur unteren, der Hinterholm zur oberen Schale.

## 4. Triebwerk

### a. Motor

Luftgekühlter 14-Zylinder-Doppelsternmotor BMW 801 mit Zweigangschaltlager, Untersetzungsgetriebe und Lüfterrad für Motorkühlung.

Eingebaut ist in Baureihe A-1 und A-2: BMW 801 C,  
in Baureihe A-3 und A-4: BMW 801 D.

Ein Kommandogerät besorgt selbsttätig die Einstellung und Regelung von Motordrehzahl, Ladedruck, Gemisch, Zündzeitpunktverstellung und Laderschaltung.

### b. Luftschraube

Dreiflügelige VDM-Verstellluftschraube in Metall, mit Anzeige und selbsttätiger Drehzahlregelung. Beim Versagen der Automatik und bei stillstehendem Motor erfolgt die Verstellung elektrisch von Hand.

Durchmesser der Luftschraube: 3,30 m.

### c. Behälter

Kraftstoffbehälter: Zwei geschützte Rumpfbehälter mit einem

Gesamtbehälterinhalt von	524 Liter
(vorderer Behälter	232 Liter)
(hinterer Behälter	292 Liter)

Für bestimmte Einsatzzwecke kann unter dem Rumpf ein abwerfbarer Zusatzkraftstoffbehälter von 300 Liter Inhalt mitgeführt werden.

Schmierstoffbehälter: Durch Panzerring geschützter Ringölbehälter  
mit einem Inhalt von min. 42 Liter  
max. 55 Liter

Der Schmierstoffkühler ist ebenfalls durch einen Panzerring geschützt.

Steuerölbehälter (für K.G.): Als Behälter dient der Motortragring.

Ölinhalt: 5,6 Liter.

Behälter für Anlaßkraftstoff: Der hinter dem Führersitz eingebaute Behälter faßt 3 Liter. Bei noch nicht eingebautem Behälter beträgt die Einfüllmenge der Anlaßeinspritzpumpe (linke Gerätebank) APB 6 0,5 Liter.

## 5. Ausrüstung

Folgende Funkgerätesätze und Schußwaffen sind in den verschiedenen Baureihen eingebaut:

Baureihe	Funkgerätesatz	Bewaffnung
A-1	Fu G VII a Fu G 25	Rumpf: 2 MG-17 Flügelwurzel: 2 MG-17 Außenflügel: 2 MG-FF/M
A-2	Fu G VII a Fu G 25	Rumpf: 2 MG-17 Flügelwurzel: 2 MG-151 Außenflügel: 2 MG-FF/M (Rüstsatz)
A-3	Fu G VII a Fu G 25	Rumpf: 2 MG-17 Flügelwurzel: 2 MG-151 Außenflügel: 2 MG-FF/M (Rüstsatz)
A-4	Fu G 16 Z Fu G 25 a	Rumpf: 2 MG-17 Flügelwurzel: 2 MG-151 Außenflügel: 2 MG-FF/M (Rüstsatz)

## B. Daten und Leistungsangaben

### 1. Hauptmaße

<b>Abmessungen:</b>	A-1	A-2 bis A-4
Spannweite	10,38 m	10,51 m
Gesamtlänge		8,85 m
Gesamthöhe (Rollstellung, laufende Schraube)		3,95 m
<b>Tragwerk:</b>		
Spannweite	10,38 m	10,51 m
Größte Tiefe		2,30 m
Flächeninhalt (Grundrißprojektion)		18,30 m <sup>2</sup>
<b>Leitwerk:</b>		
Flächeninhalt des Höhenleitwerkes		2,73 m <sup>2</sup>
Flächeninhalt des Seitenleitwerkes		1,56 m <sup>2</sup>
Flächeninhalt der Querruder		1,93 m <sup>2</sup>
Flächeninhalt der Landeklappen		1,69 m <sup>2</sup>
<b>Fahrwerk:</b>		
Spurweite der Fahrgestellräder		3,50 m
Lauf radabmessungen		700 x 175
Spornradabmessungen		350 x 135
Lauf räder		VDM/8-2056 C-3/D-3
Spornrad		KPZ/8-3512 B-2
Lauf radbremsen		hydraulisch
Einziehbarkeit		elektromechanisch

## 2. Betriebswerte des Motors

in Volldruckhöhe (ohne Staudruck) der Bodenladerstufe:

BMW 801 C: obere Spalte

BMW 801 D: untere Spalte

	Höhe km	Leistung PS	Drehzahl U/min	Ladedr. ata
Start- und Notleistung bis 2,5 km	0,9	1600	2700	1,32
Höhe (3 min)	0,6	1730	2700	1,42
Steig- und Kampfleistung (30 min)	0,7	1460	2400	1,27
	0,7	1520	2400	1,32
Höchstleistung	1,3	1280	2300	1,15
	1,2	1370	2300	1,20
Höchstspareleistung	1,5	1030	2100	1,10
	1,8	1060	2100	1,10

in Volldruckhöhe (ohne Staudruck) der Höhenladerstufe:

Start- und Notleistung bis 2,5 km	4,6	1380	2550	1,30
Höhe (3 min)	5,7	1440	2700	1,42
Steig- und Kampfleistung (30 min)	4,4	1310	2400	1,27
	5,3	1320	2400	1,32
Höchstleistung	4,5	1170	2300	1,15
	5,5	1180	2300	1,20
Höchstspareleistung	4,2	990	2100	1,10
	5,4	985	2100	1,10

## 3. Flugleistungen

(Richtwerte, genaue Angaben s. Kennblatt und Flugstreckentabelle).

Die angegebenen Flugleistungen gelten für ein Fluggewicht von 3900 kg.

Höchstgeschwindigkeit mit:

Start- und Notleistung	526 km/h in	0 m Höhe
	676 km/h in	6400 m Höhe
Steig- und Kampfleistung	537 km/h in	0 m Höhe
	645 km/h in	6000 m Höhe
Höchstzulässige Dauerleistung	507 km/h in	0 m Höhe
	613 km/h in	6200 m Höhe

Dienstgipfelhöhe (0,5 m/s) mit Steigleistung 10 600 m

Steigzeiten mit Steigleistung auf	2000 m	2,2 min
	4000 m	4,8 min
	6000 m	7,9 min
	8000 m	12,0 min

Rollstrecke 300 m

Startstrecke bis H = 20 m (ohne Wind) 520 m

## 4. Gewichtsangaben

Zulassungsgruppe für Baureihen A-1 bis A-4:

H 5 bis 4000 kg

H 4 bis 4500 kg

### Baureihe A-1

Verwendungszweck:

I: Jagdeinsatz mit 4 MG 17

II: Jagdeinsatz mit 4 MG 17 und 2 MG FF

III: Jagdeinsatz mit vergrößerter Reichweite

IV: Jabo

Verwendungszweck	I	II	III	IV
Benennung	Gewicht in kg			
Leergewicht	2830	2830	2830	2830
Zusätzliche Ausrüstung	172	265	241	224
Rüstgewicht	3002	3095	3171	3054
Führer	100—70	100—70	100—70	100—70
Kraftstoff vorn (232 l)	182— 0	182— 0	182— 0	182— 0
Kraftstoff hinten (292 l)	228— 0	228— 0	228— 0	228— 0
Zusatzkraftstoffbehälter (300 l)	—	—	234— 0	—
Schmierstoff (48 bzw. 55 l)	40—20	40—20	50—20	40—20
Munition MG 17 (Rumpf)	54— 0	54— 0	54— 0	54— 0
Munition MG 17 (Flügel)	54— 0	54— 0	54— 0	54— 0
Munition MG FF	—	29— 0	—	—
Bombe	—	—	—	500— 0
Fluggewicht	3660	3782	3973	4212

### Baureihe A-2 und A-3

Verwendungszweck:

I: Jagdeinsatz mit 2 MG 17 und 2 MG 151

II: Jagdeinsatz mit 2 MG 17, 2 MG 151 und 2 MG FF

III: Jagdeinsatz mit vergrößerter Reichweite

IV: Jabo

Verwendungszweck	I	II	III	IV
Benennung	Gewicht in kg			
Leergewicht	2900	2900	2900	2900
Zusätzliche Ausrüstung	241	335	311	294
Rüstgewicht	3141	3235	3211	3194
Führer	100—70	100—70	100—70	100—70
Kraftstoff vorn (232 l)	182— 0	182— 0	182— 0	182— 0
Kraftstoff hinten (292 l)	228— 0	228— 0	228— 0	228— 0
Zusatzkraftstoffbehälter (300 l)	—	—	234— 0	—
Schmierstoff (48 bzw. 55 l)	40—20	40—20	50—20	40—20
Munition MG 17	54— 0	54— 0	54— 0	54— 0
Munition MG 151	110— 0	110— 0	110— 0	110— 0
Munition MG FF	—	29— 0	—	—
Bombe	—	—	—	500— 0
Fluggewicht	3855	3978	4169	4408

## Baureihe A-4

Verwendungszweck:

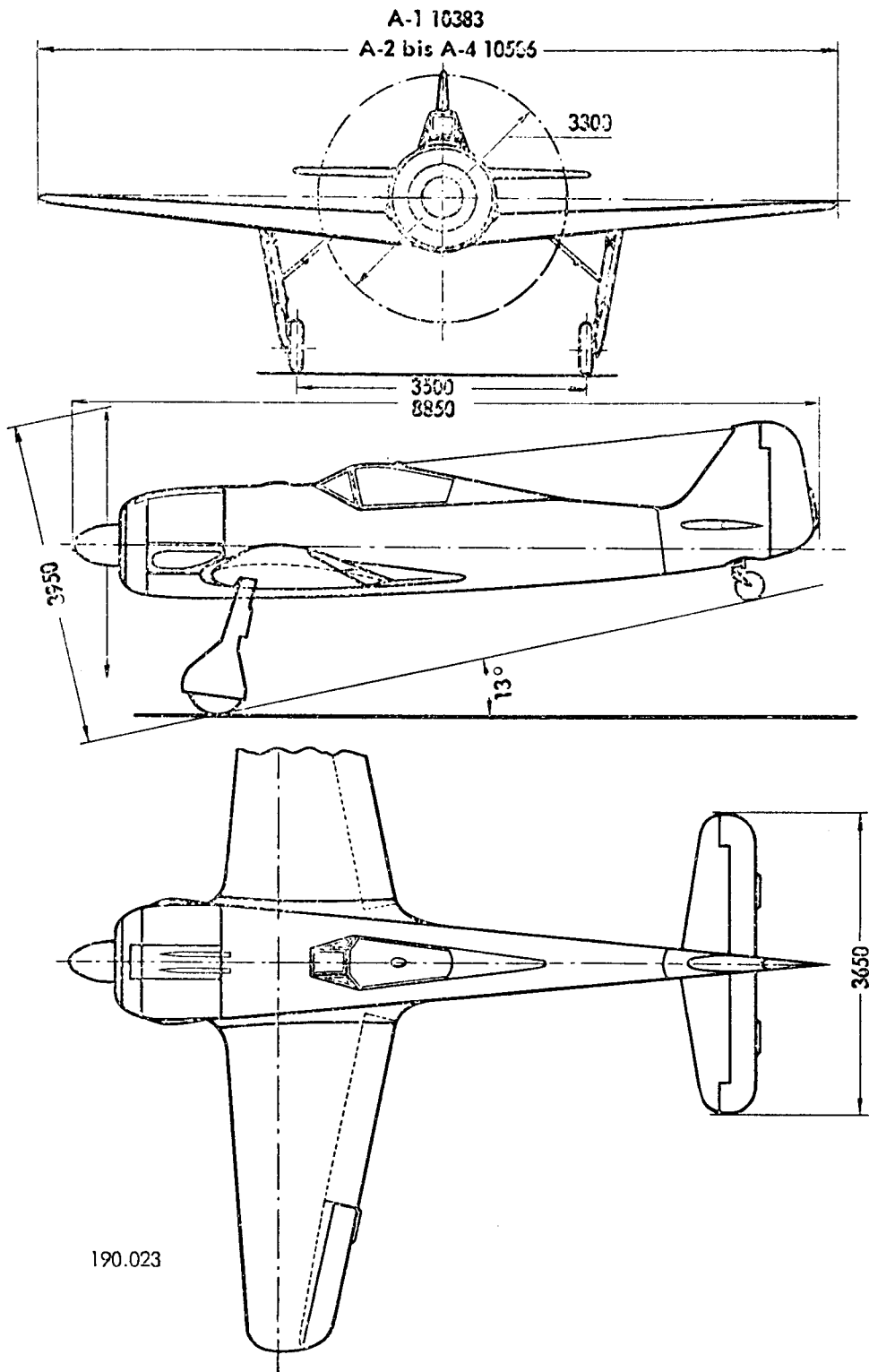
I: Jagdeinsatz mit 2 MG 17 und 2 MG 151

II: Jagdeinsatz mit 2 MG 17, 2 MG 151 und 2 MG FF

III: Jagdeinsatz mit vergrößerter Reichweite

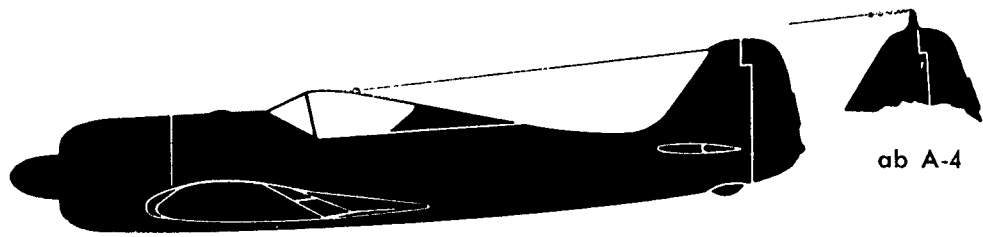
IV: Jabo

Verwendungszweck	I	II	III	IV
Benennung	Gewicht in kg			
Leergewicht	2900	2900	2900	2900
Zusätzliche Ausrüstung	248	342	318	297
Rüstgewicht	3148	3242	3218	3197
Führer	100—70	100—70	100—70	100—70
Kraftstoff vorn (232 l)	182— 0	182— 0	182— 0	182— 0
Kraftstoff hinten (292 l)	228— 0	228— 0	228— 0	228— 0
Zusatzkraftstoffbehälter (300 l)	—	—	234— 0	—
Schmierstoff (48 bzw. 55 l)	40—20	40—20	50—20	40—20
Munition MG 17	54— 0	54— 0	54— 0	54— 0
Munition MG 151	110— 0	110— 0	110— 0	110— 0
Munition MG FF	—	29— 0	—	—
Bombe	—	—	—	500— 0
Fluggewicht	3862	3985	4176	4411



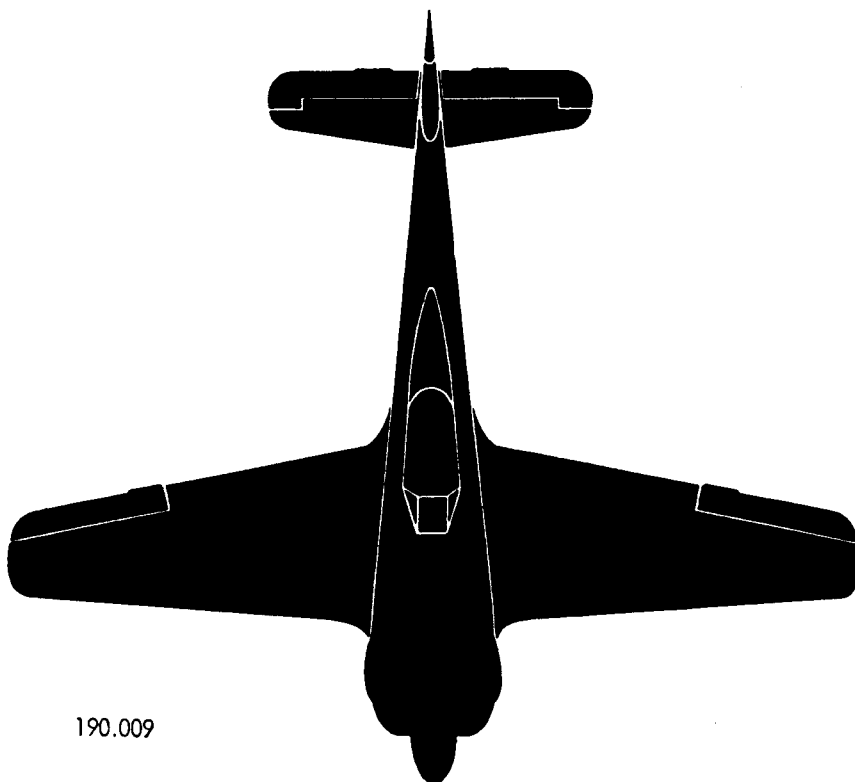
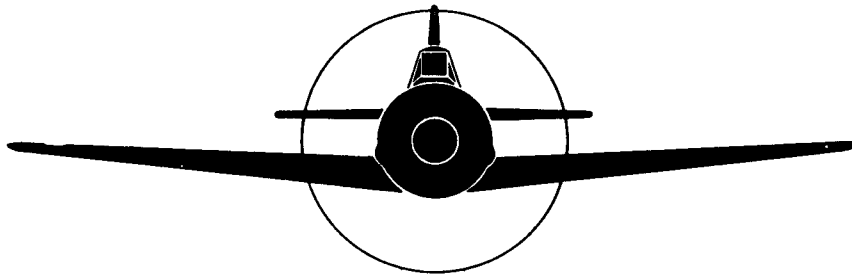
**Abb. 2: Flugzeugübersicht**





ab A-4

A-1 bis A-3



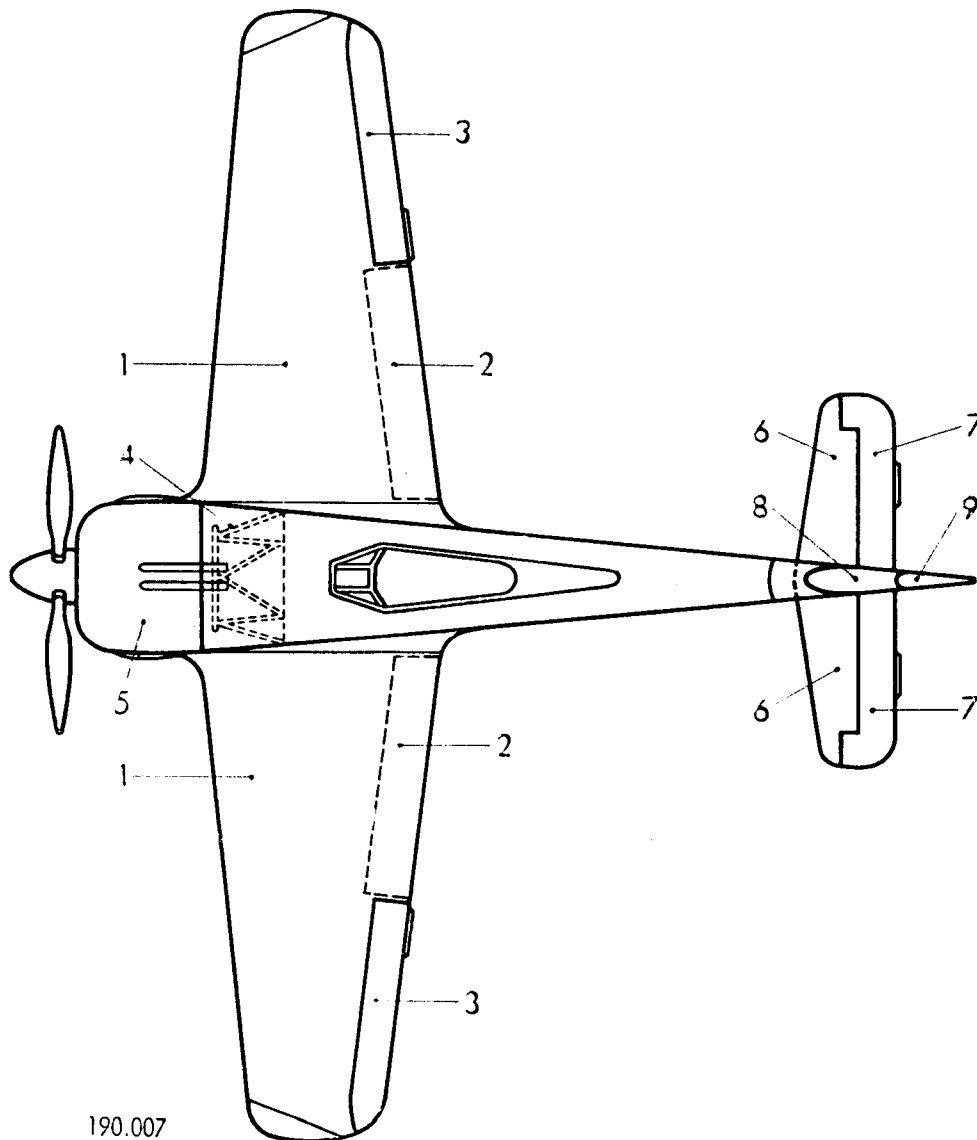
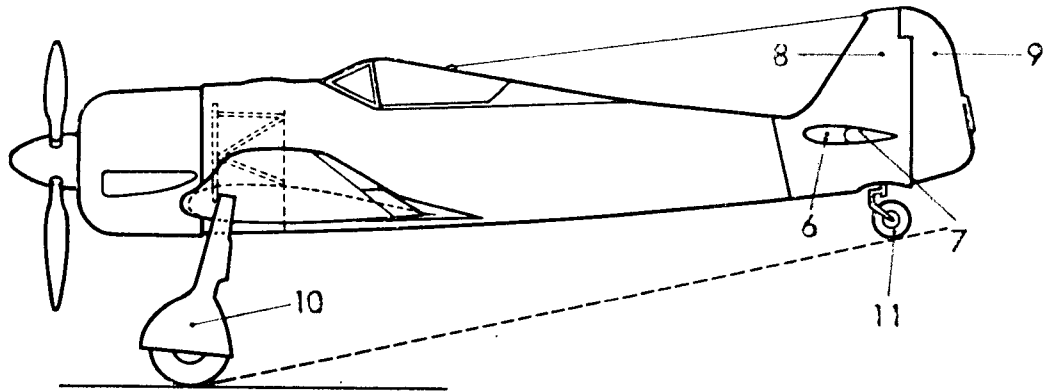
190.009

**Abb. 3: Schattenriß**

# C. Aufbau des Flugzeuges

## 1. Bauteile und Zerlegbarkeit

(Abb. 4)

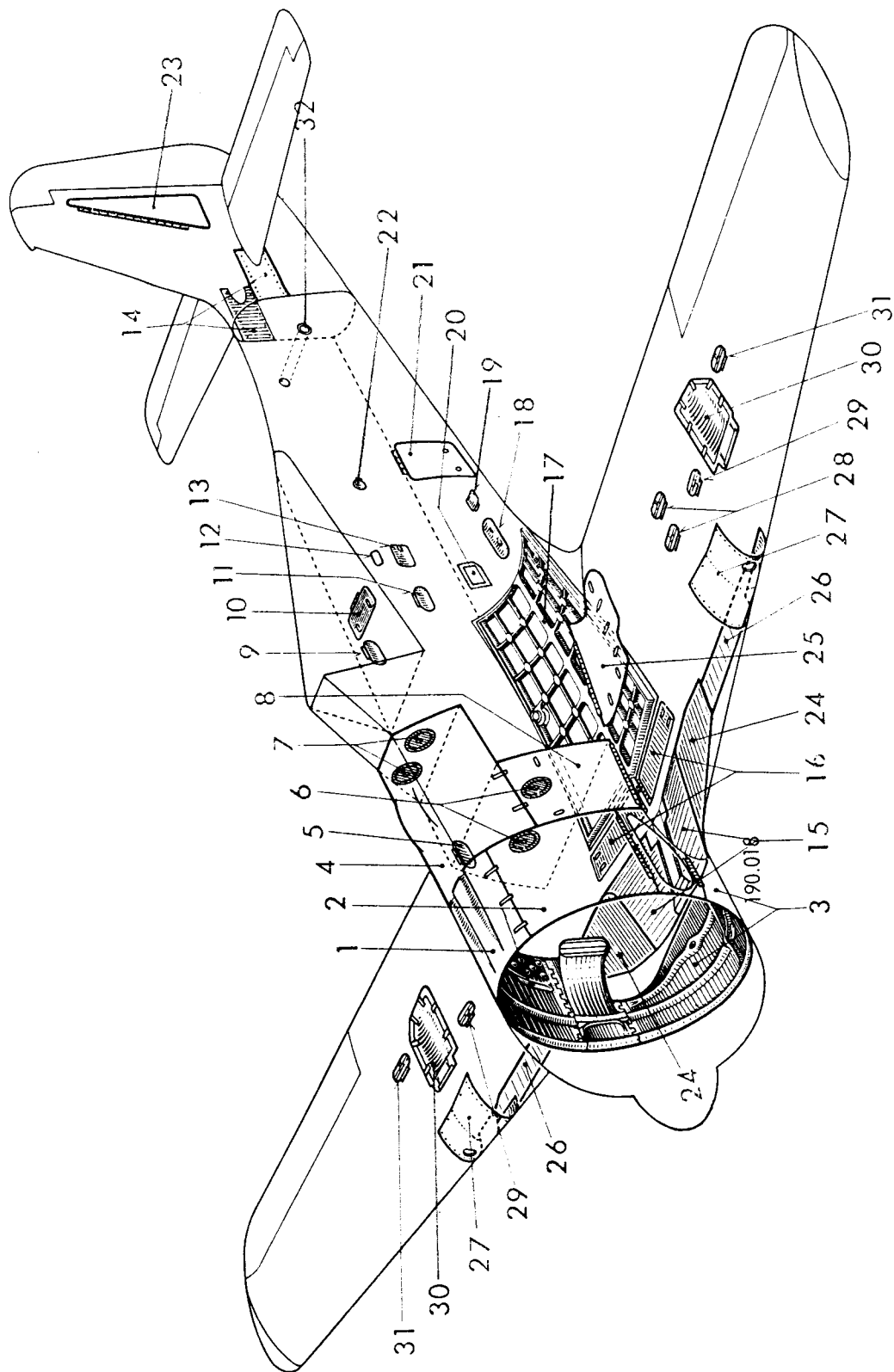


190.007

**Abb. 4: Bauteile**

Benennung	A n s c h l u ß	
	an	durch
1 Tragfläche	Rumpf	2 Sechskantbolzen mit beigelegten Kugelscheiben und Kronenmuttern am Vorderholm 2 Bolzen mit Scheiben am Hinterholm
2 Landeklappen	Tragfläche	3 Sechskantbolzen mit Scheiben und Kronenmuttern
3 Querruder	Tragfläche	6 Kronenmuttern mit Scheiben
4 Motortraggerüst	Spant 1	4 Bolzen mit Scheiben und Kronenmuttern
5 Triebwerk	Motortraggerüst	4 Bolzen mit Kugelscheiben
6 Höhenflosse	Seitenflossenholm, Spindeltrieb und Lenker	4 Bolzen mit Scheiben und Kronenmuttern
7 Höhenruder	Höhenflosse	3 Lagerbolzen mit Scheiben und Kronenmuttern
8 Rumpfheck mit Seitenflosse	Rumpfhinterteil	48 Sechskantschrauben mit Sechskantmuttern
9 Seitenruder	Seitenflosse	3 Lagerbolzen mit Scheiben und Kronenmuttern, davon einer verschraubt
10 Fahrgestell	Tragfläche und Knickstrebe	1 Nutmutter mit Zwischenring am Schwenkachskopf 1 Kronenmutter mit Scheibe an Knickstrebe
11 Sporn	Rumpfheck	1 Bolzen mit Scheibe und Kronenmutter am Lenker 1 Bolzen am Federstrebenkopf (Einziehseil)

## 2. Deckel und Klappen



**Abb. 5: Deckel- und Klappenübersicht**

Siehe zu dieser Aufstellung Abb. 5

Nr.	Anzahl	Lage	Zweck	Befestigung bzw. Betätigung
1	1	Motorverkleidung, oben	Wartung u. Prüfung des Triebwerks	Riegelverschluß
2	2	Motorverkleidung, seitlich, rechts u. links	Wartung u. Prüfung des Triebwerks	Riegelverschluß, Hutverschluß
3	2	Motorverkleidung, unten, rechts u. links	Wartung u. Prüfung des Triebwerks	Hutverschluß
4	1	Rumpfvorderteil vor Windschutz	Aus- u. Einbau der Rumpfwaffen	Hutverschluß
5	1	Rechte Rumpfseite, vorn	Kraftstoff- außenbordanschluß für vorderen Rumpfbehälter	Riegelverschluß
6	2	Spant 1, rechts und links	Zugang zu den Seitensteuerpedalen	Riegelverschluß
7	2	Windschutz, rechts und links	Aus- u. Einbau der Rumpfwaffen	Riegelverschluß
8	2	Rumpfvorderteil, seitlich, rechts und links	Wartung u. Prüfung der Triebwerkgeräte und Rohrleitungen	Riegelverschluß, Schraubverschluß
9	1	Rechte Rumpfseite, Mittelteil	Kraftstoff- außenbordanschluß für hinteren Rumpfbehälter	Riegelverschluß
10	1	Hinter Führersitz	Klappe für Gepäcksack	Riegelverschluß
11	1	Rechte Rumpfseite, zwischen Spant 8 und 9	Außenbordfüllanschluß für Sauerstoff und Preßluft	Riegelverschluß
12	1	Linke Rumpfseite, Mittelteil	Grifflochdeckel	Federscharnier
13	1	Rechte Rumpfseite, zwischen Sp. 9 u. 10	Sanitätspack	Riegelverschluß
14	2	Rumpheck, rechts und links	Wartung, Aus- und Einbau der Höhenflosse	Senkschrauben
15	2	Rumpfunterseite, rechts u. links, unter Motorabstützung	Abdeckung der unteren Laufradhälfte	Riegelverschluß (ohne Abwurfgerät, mechanischer Klappverschluß)

Nr.	Anzahl	Lage	Zweck	Befestigung bzw. Betätigung
16	2	Rumpfunterseite, rechts und links vor Behälterraumdeckel	Aus- u. Einbau der Patronenkästen für Flügel-MG.	Riegelverschluß
17	1	Rumpfunterseite, Vorderteil	Aus- u. Einbau der Kraftstoffbehälter	Sechskantschrauben
18	1	Rumpfunterseite, zwischen Sp. 8 u. 9	Abdeckung der Gerätewanne	Senkschrauben
19	1	Rumpfunterseite, zwischen Sp. 9 u. 10	Bildschieberabdeckung	Senkschrauben
20	1	Linke Rumpfseite, Vorderteil	Aufstiegklappe	Federscharnier
21	1	Linke Rumpfseite, zwischen Spant 9 und 10	Aus- u. Einbau der Geräte im Geräte- raum	Riegelverschluß
22	1	Rechte Rumpfseite, zwischen Sp. 10 u. 11	elt. Außenbord- anschluß	Riegelverschluß
23	1	Seitenflosse, links	Wartung des Sporns und der Seitenflosse	Riegelverschluß
24	2	Tragflächenunterseite, rechts u. links	Fahrgestell- abdeckung, unten	Einstellbolzen und Sechskantschrauben
25	2	Flügelwurzel, rechts und links,	Wartung, Aus- und Einbau der Waffen in der Flügelwurzel	Riegelverschluß
26	2	Tragflächenunterseite, rechts u. links	Fahrgestell- abdeckung, oben	Bundbolzen
27	2	Tragflächennase, rechts und links	Aus- u. Einbau des Fahrgestells	Senkschrauben
28	4	Tragflächenunterseite, zwischen Mittelrippe 4 und 6, je 2 rechts und links	Wartung, Aus- und Einbau des Landeklappenantriebs	Riegelverschluß
29	2	Tragflächenunterseite, zwischen Mittelrippe 6 und 7	Aus- u. Einbau des Fahrgestells, Hülsenentleerung	Riegelverschluß
30	2	Tragflächenunterseite, zwischen Mittelrippe 7 und 9	Wartung, Aus- und Einbau der Flügelwaffen	Riegelverschluß
31	2	Tragflächenunterseite, zwischen Mittelrippe 9 und 10	Wartung der Quersteuerung	Riegelverschluß
32	2	Aufbockrohr	Verkleidung	Feder

## **II. Allgemeines über Arbeiten am Flugzeug**

### **A. Allgemeines über Wartung**

Dieser Abschnitt enthält alle die Angaben, deren Kenntnis für das Bedienungspersonal von allgemeiner Wichtigkeit ist.

#### **1. Verschraubungen**

Gewinde sind vor dem Einschrauben sorgfältig mit einem sauberen Lappen zu reinigen. Verbindungsstellen von sauerstoffführenden Teilen müssen wegen Explosionsgefahr fett- und ölfrei gehalten werden. Um ein Festfressen der Gewindebolzen zu unterbinden, sind sie vor dem Einschrauben mit Graphitpaste zu bestreichen. Kugelverschraubungen sind nach dem Ausbau mit Klebeband abzudecken.

#### **2. Stoßstangenköpfe**

Bei der Einstellung von Stoßstangenköpfen ist die Mindesteinschraublänge mit Hilfe des Prüfloches nachzuprüfen. Ein eingesteckter Prüfstift muß auf das Gewinde treffen. Die Kugellager ausgebaute Stoßstangen sind gegen Verschmutzung zu schützen (gegebenenfalls einfetten und mit Ölpapier umwickeln).

#### **3. Deckel und Klappen**

Deckel und Klappen müssen fest schließen und gut anliegen. Die Spannverschlüsse der Motorverkleidung müssen im geschlossenen Zustand unter Vorspannung stehen. Sie sind so einzustellen, daß die Haube mit normaler Handkraft geschlossen werden kann.

#### **4. Rohr- und Schlauchleitungen**

Sämtliche freien Rohrleitungsenden sind mit Blindstopfen oder anderen Hilfsmitteln zu verschließen, um ein Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern zu vermeiden. Unvermeidbare Scheuerstellen müssen umledert werden. Vor dem ersten Motorlauf und vor dem Anschließen der Geräte erfolgt eine Prüfung der Leitungen mittels Preßluft. Das zu prüfende Leitungsnetz, dessen freie Enden dicht geschlossen sind, wird mit einem Prüfdruck beschickt, der etwa 50% über dem höchsten Gebrauchsdruck liegt. Nach abgeschlossener Druckzuleitung darf der Druck in 5 Minuten nicht mehr als 5% abfallen. Dichteprüfungen für Flüssigkeitsleitungen werden auf dem Stand bei laufendem Motor durchgeführt. Nach Erreichen des Betriebsdruckes sind die Leitungen auf Leckstellen zu untersuchen.

Rohr- und Schlauchleitungen sind entsprechend der Zugehörigkeit zu den einzelnen Anlagen nach DIN L 5 mit farbigen Klebebändern oder entsprechenden Farbringen zu kennzeichnen.

## 5. Reinigung und Anstrichpflege

Der Außenanstrich ist auf seine Beschaffenheit nachzuprüfen. Die am Flugzeug haftenden Schmierstoff- und eingebrannten Abgasrückstände sind mit Waschmittel „Ikarol 237“ vorsichtig zu entfernen. Die betreffenden Stellen sind mit Wasser gründlichst nachzuwaschen und anschließend abzutrocknen. Die Pflege des Außenanstrichs mit Benzin-, Benzol-, Alkoholgemischen, Terpentin, auch in verdünnten Lösungen oder Farbverdünnungen, ist verboten. Diese Mittel haben auf den Anstrich eine lösende Wirkung.

Um Korrosionsschäden erkennen und beseitigen zu können, muß das Flugzeug von Zeit zu Zeit, besonders bei Überholungen, gereinigt werden.

Nach Abstauben der äußeren Flugzeugteile mittels Haarbesen ist der fest-anhaftende Schmutz mit klarem, lauwarmem Wasser unter schwachem Druck abzuwaschen. Gegebenenfalls erfolgt die Reinigung mit einer dünnen, alkalifreien Schmierseifenlösung, die nach dem Waschen mit reichlich Wasser abgespült werden muß. Mit Schwamm und Lappen sind die Teile nachzureiben. Laufräder und Sporn müssen öfters mit Wasser und Bürste vom Bodenschmutz befreit werden. Die „Anstrichliste“, die den Lebenslaufakten beigefügt ist, gibt Auskunft über Anstrichpflege und Behandlung der Stahl- und eloxierten Leichtmetallteile.

## 6. Reinigung von Plexiglas

Plexiglas wird mit Wasser von 40—50 ° C unter Zuhilfenahme eines Natur- oder Viskoseschwammes von Staub und Schmutz gereinigt und danach mit Handschuhstoff trockengerieben. Bei starker Verschmutzung wird dem Wasser Seife oder Soda zugesetzt. „Glasurit-Flugzeugreiniger“ mit Wasser, im Verhältnis 1 : 20 verdünnt, kann verwendet werden. Beim Nachpolieren der nassen Scheibe ist der Handschuhstoff mit „Plexipol II“ zu tränken. Ein Gebrauch von scharfen und schmirgelnden Putz-, Entfettungs- oder Lacklösungsmitteln sowie von Benzin oder Benzol ist verboten (die Scheiben werden blind!). Lack-, Fett-, Ölspritzer und -farbe werden mit „Sangajol“ entfernt.

Beim Nachpolieren noch vorhandene Fett- und Ölspritzer sind mit „Plexipol II“ zu beseitigen. Leichte Kratzer und blind gewordene Plexiglas-scheiben müssen mit „Plexipol I“ solange abgerieben werden, bis die Mängel behoben sind. Dann erfolgt ein Überpolieren mit „Plexipol II“. Leichte Kratzer können maschinell mit Körperstoffschwabbel und Polierwachs entfernt werden. Ein Lackieren des Flugzeuges darf erst nach Abdecken der Verglasungen mit Ölpapier erfolgen. Weitere Wartungsanweisungen sind dem Merkblatt Nr. 1/96 vom 3. 8. 38 d. L. Inspektion für Flugsicherheit und Gerät zu entnehmen. Die gleichen Angaben gelten für die Behandlung von Panzerglas und Sigla.

## 7. Überholungen

Laut TAGL Nr. 257/42 ist für die Zelle die Kontrollreihe 200/5 vorgesehen. Das bedeutet, daß nach 200 Betriebsstunden eine Teilüberholung und nach 5 Teilüberholungsabschnitten eine Grundüberholung durchgeführt werden muß. Für den Motor BMW 801 liegt eine Kontrollreihe von 100/1 vor. Grundüberholungen erfolgen nur in einem Reparaturwerk. Wird innerhalb eines Jahres keine Teilüberholung bei einem Flugzeug oder Motor vorgenommen, so sind nach einer Sonderprüfung die Zulassungen zu verlängern. Nach 200 Starts muß eine Fahrwerkskontrolle eingelegt werden.



## **B. Allgemeines über Ab- und Aufbau**

### **1. Grundsätze für alle Arbeiten**

Eine Verwendung von ungeeigneten Werkzeugen ist zu vermeiden. Die Sonderwerkzeuge dürfen nur für den angegebenen Zweck benutzt werden. Jede Arbeit soll vor Beginn überlegt sein.

Das Bordnetz ist spannungslos zu machen, damit nicht beim Arbeiten durch ungewollte Betätigung eines Schalters Unfälle eintreten. In der Nähe des Arbeitsplatzes sind Feuerlöschgeräte aufzustellen. Es ist verboten, mit offener Flamme in die Nähe des Flugzeuges zu kommen und an der Arbeitsstätte selbst zu rauchen. Elektrische Geräte dürfen nur benutzt werden, wenn ihre Konstruktion eine Funkenbildung ausschließt. Beim Bohren ist darauf zu achten, daß keine glühenden Späne erzeugt werden oder es ist für entsprechende Kühlung Sorge zu tragen.

### **2. Betreten des Flugzeuges**

Ein Arbeiten auf dem oder im Flugzeug ist nur mit Bordschuhen gestattet. Zum Begehen der Fläche sind Matten aufzulegen. Laufmatten für Flächen gehören zum „Zusätzlichen Gerät und Sonderwerkzeug“.

### **3. Ablegen von Teilen und Werkzeugen**

Um Beschädigungen von abgenommenen Teilen möglichst zu vermeiden, sind diese nach vorsichtigem Transport auf gepolsterte Unterlagen oder Matten abzulegen und zwar möglichst so weit vom Arbeitsplatz entfernt, daß versehentlich herabfallende Teile keinen Schaden verursachen können. Das zu Wartungs- und Überholungsarbeiten benötigte Werkzeug darf nur vorsichtig und unter Benutzung von Unterlagen auf Flugzeugteile gelegt werden. Nach beendeter Arbeit hat vor dem ersten Flug eine Fremdkörperkontrolle im Flugzeug stattzufinden.

### **4. Kennzeichnung von Teilen**

Für größere Abbauarbeiten ist es ratsam, jedes abgenommene Teil sofort zu kennzeichnen, um einen reibungslosen Ablauf des Zusammenbaus zu gewährleisten. Besonders muß auf die Kennzeichnung des Knüppelfußes und der Steuerstoßstangen hingewiesen werden.

### **5. Vorspannung von Steuerdrähten und Seilzügen**

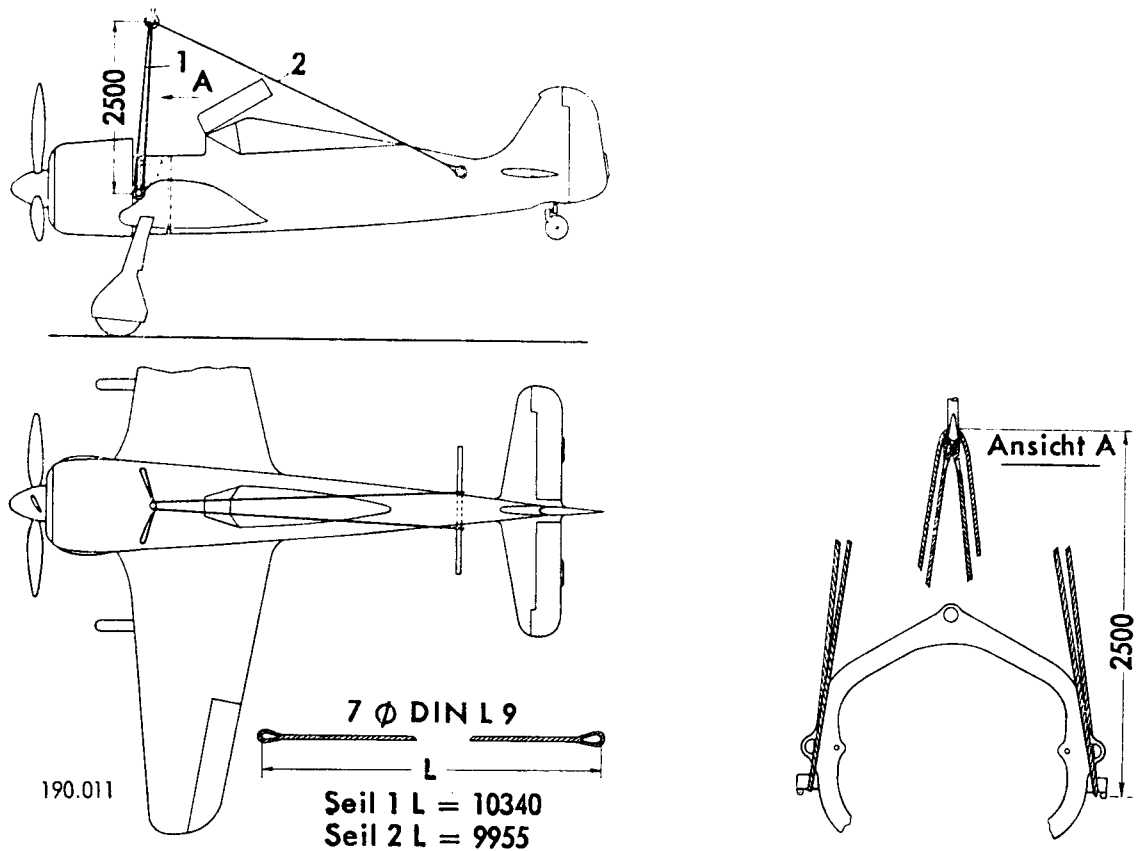
Die Vorspannung wird mit dem Fw-Drahtspannungsmesser gemessen. Neue Drahtseile müssen nach dem Spleißen vorgereckt werden.

## **C. Heißen und Aufbocken**

### **1. Heißen**

Die zum Heißen notwendigen Seile und das Rohr zum Aufbocken gehören zum Geräte- und Sonderwerkzeugsatz II. Ordnung.

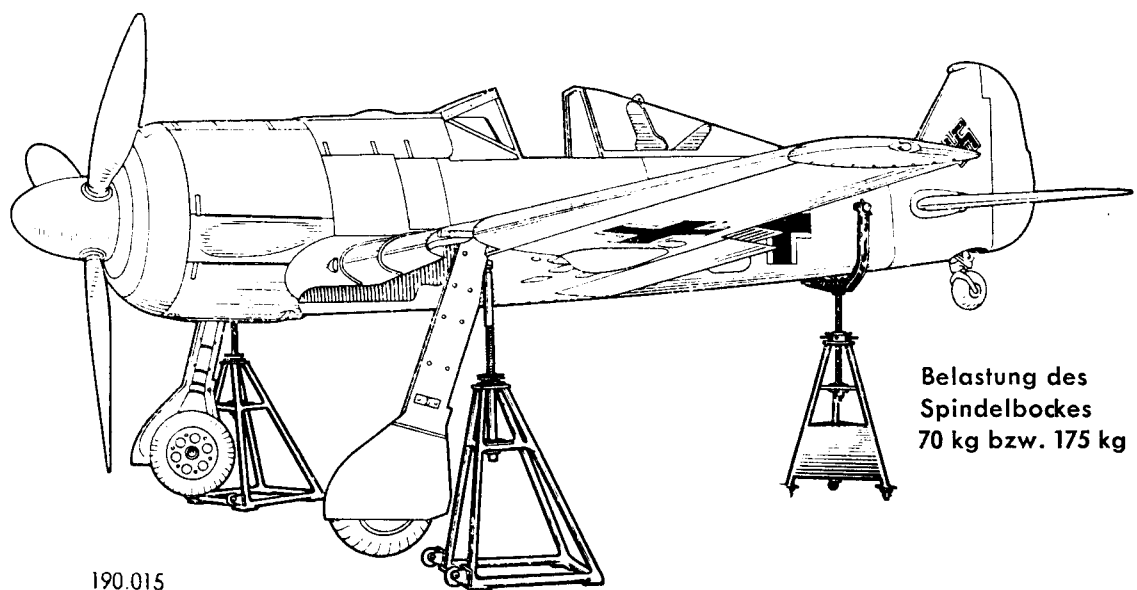
Das kurze Heißseil wird um das Rohr im Rumpfboden, das lange um die Heißbeschläge am Motortragring geschlungen; beide Seile im Kranhaken einhängen. Nach dem Anheben hängt das Flugzeug in guter Gleichgewichtslage und ist beim Transport mit einem Seil am Sporn zu leiten.



**Abb. 6: Heißen des Flugzeuges**

## 2. Aufbocken

Aufbocken nur an den vorgesehenen Aufbockpunkten unter der rechten und linken Tragfläche hinter den Drehpunkten der Fahrgestelle. Das Rumpfeende wird in den Gurt genommen, angehoben und nach Einführen des Aufbockrohres auf den Spindelbock für das Rumpfeende (W 8-190.00-102) abgelassen.



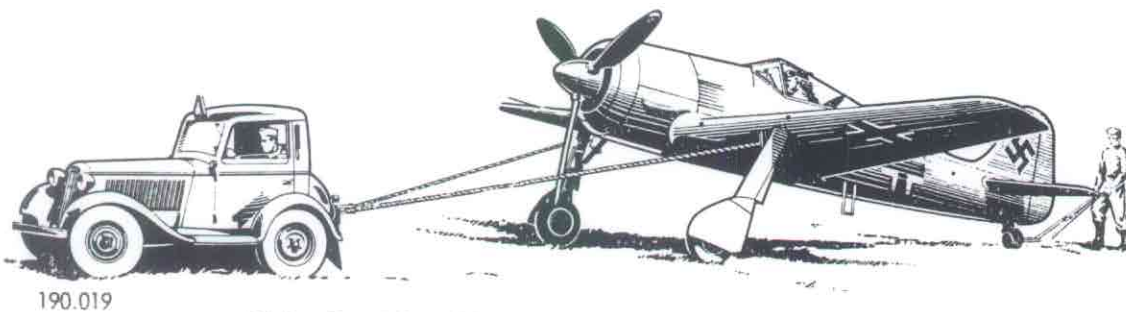
**Abb. 7: Aufbocken des Flugzeuges**

Wichtig! Dieser Spindelbock muß bei aufgebocktem Flugzeug (Triebwerk und Schwanzleitwerk mit Sporn angebaut) mit 70 kg, bei fehlendem Schwanzleitwerk mit Sporn mit 175 kg belastet werden.

Bei Nichtvorhandensein des Spindelbockes W 8-190.00-102 ist das Aufbocken behelfsmäßig durchzuführen. Das Rumpffende wird dafür zweckmäßig mit einem genügend langen Aufbockrohr auf zwei seitlich gestellte Böcke abgesetzt und wie oben angegeben belastet.

## D. Abschleppen

Das Abschleppen erfolgt entweder mit Zugmaschine oder mit Zugmannschaft. Ein Abschleppen mit Zugmaschine nach rückwärts ist zu unterlassen (Spornbrüche!).



**Abb. 8: Abschleppen mit Zugmaschine**

Die Befestigung des Zugseiles erfolgt an den Schleppösen der Federbeine. Zur Steuerung dient eine Spornlenkerdeichsel, die zum „Gerät und Sonderwerkzeug II. Ordnung“ gehört. Ein Anrucken des Flugzeuges beim Abschleppen ist zu vermeiden.



**Abb. 9: Abschleppen mit Zugmannschaft, vorwärts**

Beim Abschleppen mit Zugmannschaft ist darauf zu achten, daß nicht an den Rudern geschoben wird.

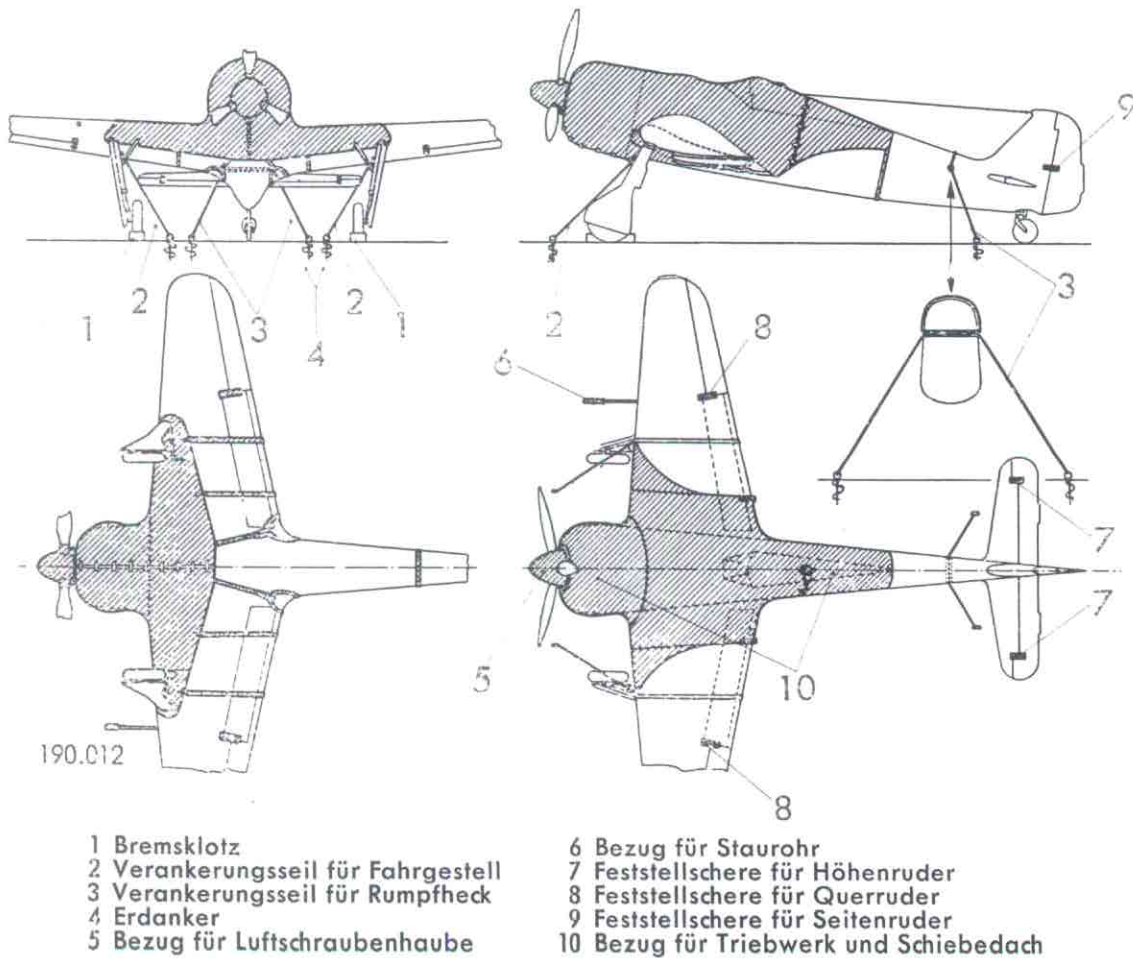


**Abb. 10: Abschleppen mit Zugmannschaft, rückwärts**

Zum Rückwärtsschleppen mit Zugmannschaft ist durch das Aufbockrohr ein Rohr (oder eine Stange) zu stecken, welches so lang sein muß, daß rechts und links bequem zwei Mann zum Schieben Platz haben. Ein Mann bedient die Spornlenkerdeichsel.

Beim Rollen und Verschieben muß zuerst der Spurzwang des Spornrades ausgelöst werden.

### E. Verankern und Abdecken



**Abb. 11: Flugzeug abgedeckt und verankert**

Flugzeuge, die im Freien stehen, müssen verankert — Verankerung an vier Erdankern mittels Seilen — und abgedeckt werden. Bremsklötze werden vor und hinter die Laufräder gestellt. Das Feststellseil für die Steuerung ist am linken Seitensteuerpedal einzuhaken und mit dem Steuerknüppel zu verbinden. Das Festlegen der Quer-, Höhen- und Seitenrudder erfolgt durch Feststellscheren. Für kurzfristiges Abstellen bei ruhigem Wetter genügt das Feststellseil für die Steuersäule.

Vorn wird das Flugzeug an den für das Befestigen des Schleppseiles angebrachten Ösen verankert, hinten durch das Aufbockrohr im Rumpf.

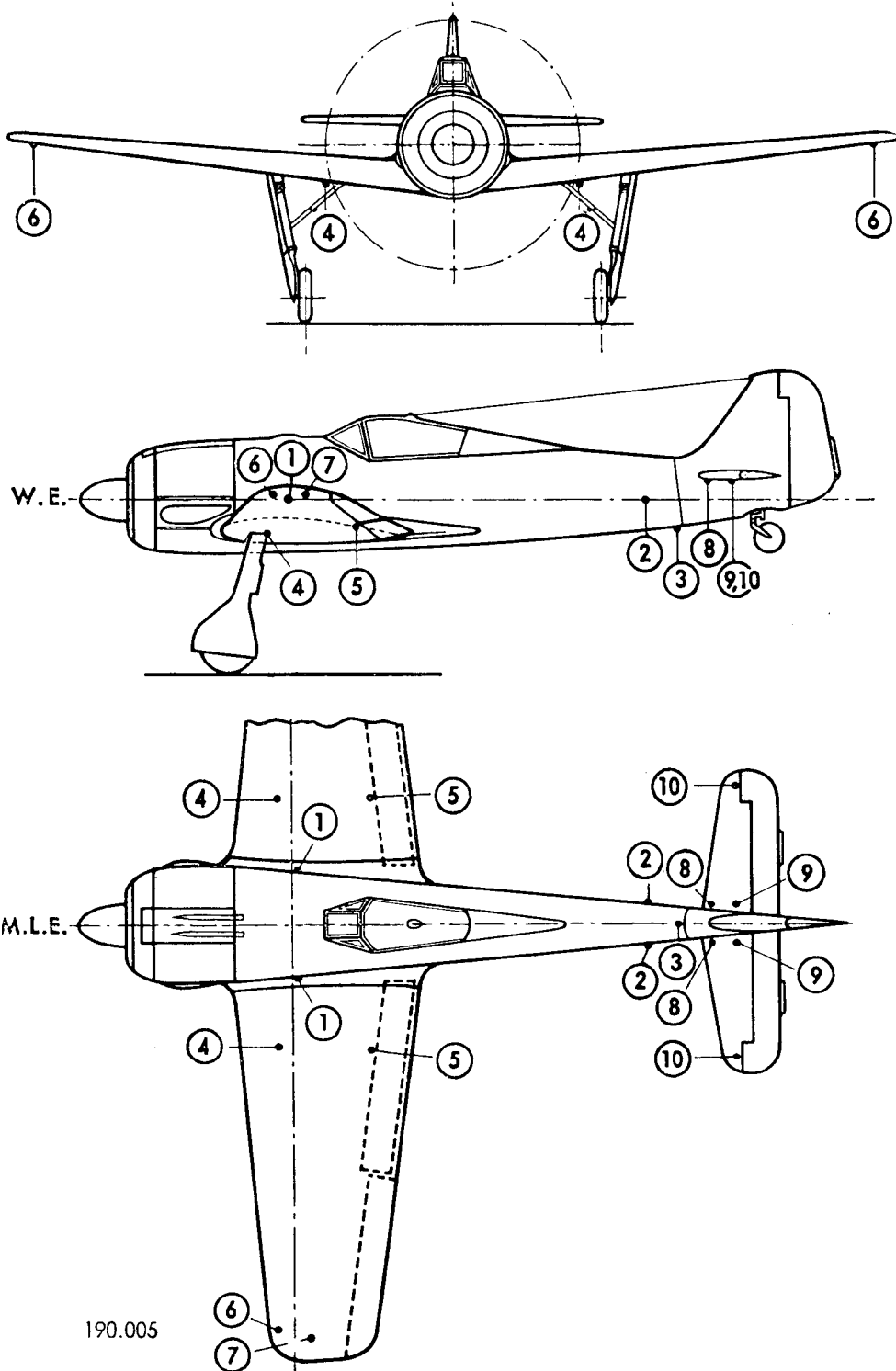
Das Verankerungsseil für die hintere Verankerung wird von einer Seite durch das Aufbockrohr bis etwa über die Hälfte gezogen, dann entgegengesetzt oben über den Rumpf geschlungen und wieder durch das Aufbockrohr zur anderen Seite geführt.

Die Luftschraube muß so gedreht werden, daß ein Blatt nach oben steht. Die Verankerungsseile sind stramm anzuziehen. Bei Regen müssen die Seile zum Ausgleich etwas gelockert werden, da sie sich im nassen Zustand stark zusammenziehen. Dagegen sind die Seile bei Sturm anzuziehen.

Triebwerk und Schiebedach werden mit einer Plane abgedeckt. Für Luftschraubenhaube und Staurohr sind Bezüge vorhanden.

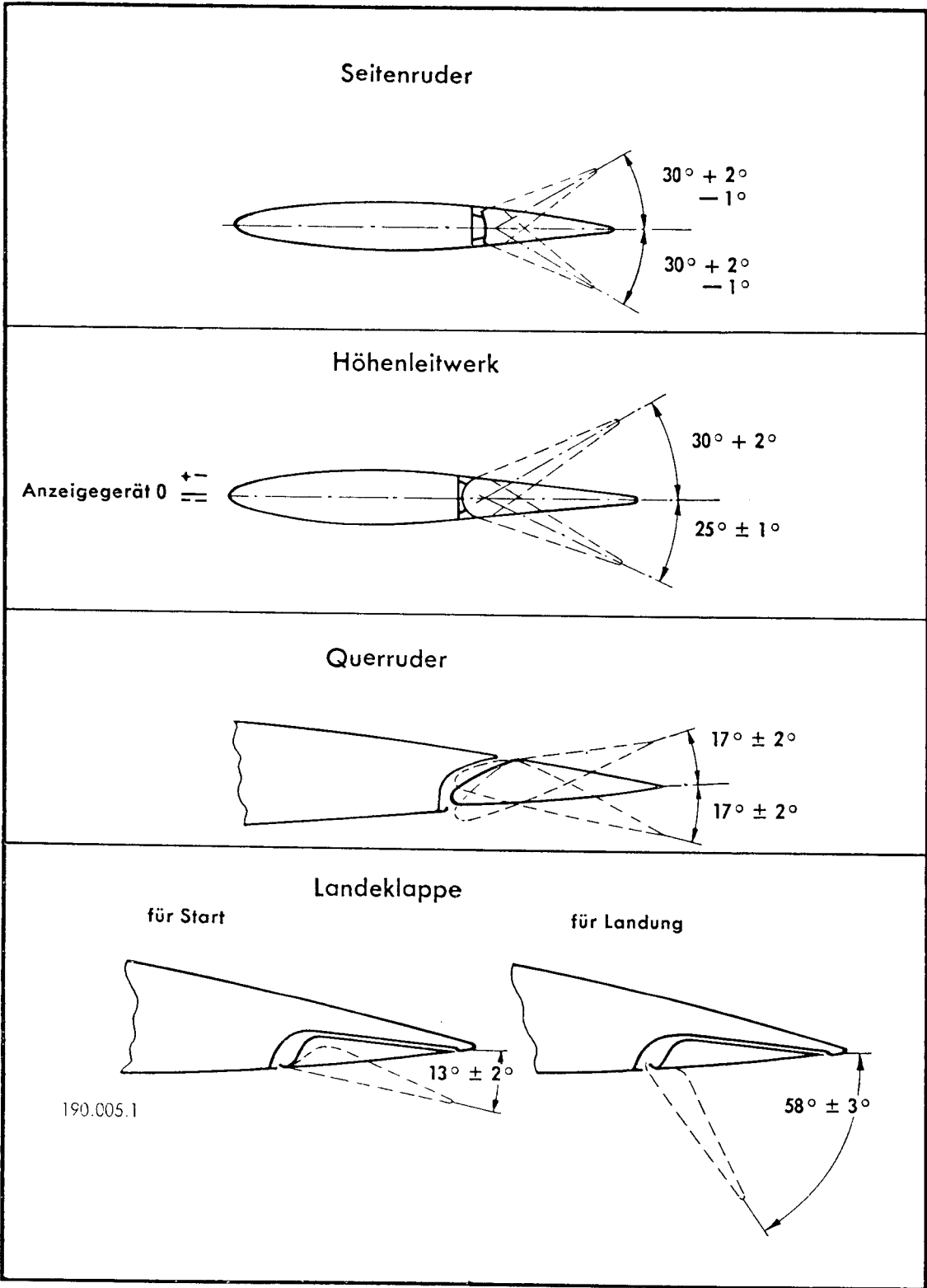
Bezüge und Feststellscheren befinden sich in dem zum „Gerätesatz I. Ordnung“ gehörenden Bordsack.

# F. Nivellier- und Einstellpläne



190.005

**Nivellier- und Einstellplan, Blatt 1**



**Nivellier- und Einstellplan, Blatt 2**



## Vermessungsplan

Entfernung der Punkte von:		bis:			Entfernung der Punkte von:		bis:			
		MLE	WE	3			MLE	WE	3	
Rumpf  1	Soll	L	0		Flügel  6	Soll	L	-56,5		
		R	0				R	-56,5		
	Ist	L				Ist	L			
		R					R			
Ab- wei- chung				Ab- wei- chung						
	kann				kann					
Rumpf  2	Soll	L	0		Flügel  7	Soll	L	5150	-77,5	6600,5
		R	0				R	5150	-77,5	6600,5
	Ist	L				Ist	L			
		R					R			
Ab- wei- chung				Ab- wei- chung						
	kann				kann					
Rumpf  3	Soll		300,5		Höhen- flosse  8	Soll	L		245	
		R					R		245	
	Ist					Ist	L			
		R					R			
Ab- wei- chung				Ab- wei- chung	L					
	kann		+5, -2		kann	R				
Flügel  4	Soll	L	405,5		Höhen- flosse  9	Soll	L		227	
		R	405,5				R		227	
	Ist	L				Ist	L			
		R					R			
Ab- wei- chung				Ab- wei- chung	L					
	kann				kann	R				
Flügel  5	Soll	L	-389		Höhen- flosse  10	Soll	L	1630	259	1769
		R	-389				R	1630	259	1769
	Ist	L				Ist	L			
		R					R			
Ab- wei- chung				Ab- wei- chung						
	kann				kann					



Ruderausschläge						
			nach oben		nach unten	
Höhenflosse		Soll	L 4°	R 4°	L 1°	R 1°
		Ist				
		Abwchg.				
Höhenruder		Soll	L 30°	R 30°	L 25°	R 25°
		Ist				
	Abweichg.	kann	+ 2°	+ 2°	± 1°	± 1°
Querruder		Soll	L 17°	R 17°	L 17°	R 17°
		Ist				
	Abweichg.	kann	± 2°	± 2°	± 2°	± 2°
Seitenruder		Soll	nach links 30°		nach rechts 30°	
		Ist				
	Abweichg.	kann	+ 2°, - 1°		+ 2°, - 1°	

Höchstausschläge der Bügelkanten an Höhen-, Seiten- und Querruder: 30° nach jeder Seite

Landeklappenausschläge			
für Start	Soll	L 13°	R 13°
	Ist		
	Abweichung		
	zul. Abweichung	± 2°	± 2°
für Landung	Soll	L 58°	R 58°
	Ist		
	Abweichung		
	zul. Abweichung	± 3°	± 3°

#### Nivellier- und Einstellplan, Blatt 4