

**Nur für den Dienstgebrauch!**

Dies ist ein geheimer Gegenstand im Sinne des § 88 Reichsstrafgesetzbuchs (Fassung v. 24. April 1934). Mißbrauch wird nach den Bestimmungen dieses Gesetzes bestraft, sofern nicht andere Strafbestimmungen in Frage kommen.

**Ausbildungsvorschrift  
für die Flakartillerie**  
**(A. V. Flak)**

**Heft 8, Beiheft  
Richtlinien für die Ausbildung  
an den  
Funkmeßgeräten (Flak)**

**Der Reichsminister der Luftfahrt  
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe**

**General der Flakwaffe**

Berlin, den 17. Februar 1944

**Die L. Dv. 400 „Ausbildungsvorschrift  
für die Flakartillerie (A. V. Flak)“,  
Heft 3, Beiheft**

**„Richtlinien für die Ausbildung an den  
Funkmeßgeräten (Flak)“,**

— N. f. D. — Februar 1944, wird ge-  
nehmigt und tritt mit dem Tage der  
Herausgabe in Kraft.

I. A.  
**v. Axthelm**

## **Gliederung der Vorschrift**

	Seite
<b>Teil 1: Richtlinien für die Ausbildung an den Funk- meßgeräten (Flak) .....</b>	<b>5</b>
<b>Teil 2: Gerätebeschreibungen der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D) und 41 T (Richtlinien für den Unterricht) .....</b>	<b>25</b>
<b>Teil 3: Arbeitsweise der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D) und 41 T .....</b>	<b>65</b>
<b>Teil 4: Richtlinien für die Ausbildung in der Zielbe- wegungslehre .....</b>	<b>95</b>

**Teil 1**

**Richtlinien für die Ausbildung  
an den Funkmeßgeräten (Flak)**

## Inhalt

	Seite
I. Allgemeines .....	9
II. Wer ist auszubilden und wer hat auszubilden? .....	10
A. Bedienungsleute .....	10
B. Waffenwarte .....	10
C. Meßtruppführer .....	11
D. Offiziere .....	11
III. Welche Ausbildungsziele müssen gesetzt werden? .....	12
A. Was muß der Bedienungsmann können? .....	12
B. Was muß der Maschinensatzwart können? .....	13
C. Was muß der Meßtruppführer können? .....	14
IV. Wodurch können diese Ausbildungsziele erreicht werden? .....	15
A. Die Bedienungstätigkeiten .....	15
B. Die Kenntnisse .....	18
C. Gestaltung der Dienstpläne .....	20
V. Wie kann der Ausbildungsstand überprüft werden? .....	20

## I. Allgemeines

1. Dieser Teil wendet sich an den Batteriechef als den Träger der Ausbildung und an alle für die Ausbildung mitverantwortlichen Offiziere und unterrichtet sie über den Ablauf der Ausbildung auf den Schulen der Flakartillerie und in der Truppe.

2. Die technische Leistung eines Funkmeßgerätes (Flak) ist durch den technischen Entwicklungsstand des Gerätetyps festgelegt. Diese Leistung auf ihrer Höhe zu halten, ist Aufgabe der Sammel- und Instandsetzungs- (S.u.I.-) Stellen (Beseitigung jeglicher Störungen) und Aufgabe der Truppe (sorgfältigste Gerätepflege).

3. Es ist Aufgabe der Ausbildung, die technische Leistungsfähigkeit der Funkmeßgeräte (Flak) im Gefecht zur vollen Auswirkung zu bringen.

4. Bei einem Ausbildungsvorhaben ist unter diesem Grundgedanken festzulegen:

- a) Wer ist auszubilden und wer hat auszubilden?
- b) Welche Ausbildungsziele müssen gesetzt werden?
- c) Wodurch können diese Ausbildungsziele erreicht werden?
- d) Wie kann der Ausbildungsstand überprüft werden?

## **II. Wer ist auszubilden und wer hat auszubilden?**

### **A. Bedienungsleute**

**5.** Die Ausbildung der Bedienungsleute erfolgt auf den Schulen der Flakartillerie und in der Truppe.

Auf den Schulen laufen Lehrgänge für die Erstausbildung von Bedienungen (Feld-FAS. und in Sonderfällen FAS. III).

Die Truppe hat:

- a) die Lehrgänge mit geeigneten Soldaten zu beschicken,
- b) die Weiterausbildung der auf Lehrgängen ausgebildeten Bedienungen, insbesondere die Ausbildung in mehreren Bedientätigkeiten durchzuführen,
- c) für die Inübunghaltung der Bedienungen zu sorgen,
- d) selbst Erstausbildung für Nachwuchs und Ersatz durchzuführen.

### **B. Waffenwarte**

**6.** Die Ausbildung der Waffenwarte erfolgt in Lehrgängen der Flakwaffentechnischen Schule der Luftwaffe in Magdeburg-Prester.

Die Truppe hat die Lehrgänge mit geeigneten Soldaten (Mechaniker, Elektriker) zu beschicken.

### **C. Meßtruppführer**

**7.** Die Ausbildung der Meßtruppführer erfolgt auf den Schulen der Flakartillerie.

Auf den Schulen laufen Lehrgänge für Meßtruppführer sowohl für die Erstausbildung als auch für die Weiterausbildung (Feld-FAS. und FAS. III).

Die Truppe hat

- a) die Lehrgänge mit geeigneten Soldaten zu beschicken. Es wird gefordert, daß grundsätzlich nur fähige Unteroffiziere mit und ohne Portepee oder Mannschaften mit Unterführereignung kommandiert werden. Sie sollen möglichst schon einen Lehrgang für Bedienungsleute bestanden und mit einem Funkmeßgerät (Flak) im Einsatz gestanden haben. Bedienungsleute ohne Lehrgang müssen mindestens ein halbes Jahr an einem Funkmeßgerät (Flak) gearbeitet haben;
- b) die Weiterausbildung der Meßtruppführer durchzuführen.

### **D. Offiziere**

**8.** Die Ausbildung der Offiziere erfolgt in Lehrgängen der FAS. III.

Es laufen Lehrgänge für Ausbildungsoffiziere (schwere Flak und Flakscheinwerfer),

Meßoffiziere,  
Flakscheinwerferzugführer,  
Batteriechefs (schwere Flak),  
Batteriechefs (Flakscheinwerfer),  
Abteilungs- und Regimentskommandeure  
(schwere Flak),  
Abteilungs- und Regimentskommandeure  
(Flakscheinwerfer)  
und Sonderlehrgänge.

Die Lehrgänge werden entweder in sich geschlossen oder in unmittelbarem Zusammenhang mit Lehrgängen auf anderen Schulen (FAS. I, FAS. V und Feld-FAS.) durchgeführt.

Die Gruppe hat die Lehrgänge mit geeigneten Offizieren zu beschicken.

### III. Welche Ausbildungsziele müssen gesetzt werden?

#### A. Was muß der Bedienungsmann können?

9. Der ausgebildete Bedienungsmann muß die folgenden Tätigkeiten beherrschen und die angegebenen Kenntnisse besitzen:

1. die Bedienung des Gerätes gem. Einzelausbildungsvorschriften für Funkmeßgerät (Flak):

- a) zur Herstellung der Gefechtsbereitschaft:
  - aa) Instellunggehen—Stellungswechsel,
  - bb) Horizontieren,
  - cc) Einrichten,
  - dd) Einschalten (einschl. Justierung, Abstimmung und Eichung im Normalbetrieb und für die Sonderbetriebe) — Ausschalten;
- b) im Gefecht:
  - aa) Zielauffassen,
  - bb) Messen, auch unter erschwerten Bedingungen, und Abfragen (Kennung),
  - cc) Bilden von Ausrufen über Zielverhalten und Zielflugart (Zielbewegungslehre),
  - dd) Ablesen und Durchsprechen der Werte;
- 2. die Kenntnis des Gerätes und seiner Pflege gem. Teil 2 bis 4 dieser Vorschrift und den Gerätetutorials für Funkmeßgerät (Flak):
  - a) Gerätebeschreibung Funkmeßgerät (Flak),
  - b) Gerätebeschreibung Übertragungsgerät 37,
  - c) Gerätelpflege, Schmierplan,
  - d) Zielbewegungslehre,
  - e) Arbeitsweise Funkmeßgerät (Flak) (unter Beachtung von Teil 3, Ziff. 1).

#### B. Was muß der Maschinensatzwart können?

10. Der ausgebildete Maschinensatzwart muß die folgenden Tätigkeiten beherrschen und die angegebenen Kenntnisse besitzen:

1. die Bedienung des Maschinensatzes:
  - a) Einschalten—Ausschalten,
  - b) Umschalten von Maschinensatz- auf Netz- betrieb und umgekehrt;
2. die Kenntnis des Maschinensatzes:
  - a) Beschreibung des Maschinensatzes,
  - b) Maschinensatzpflege.
3. Was muß der Meßtruppführer können?
4. die Kenntnis des taktischen Gebrauches des Funkmeßgerätes (Flak):
  - a) Einsatz (Marsch, Stellungswahl, Festzei- chenaufnahme, Ausbau der Stellung, Strom- versorgung und besondere Maßnahmen),
  - b) taktische Zusammenarbeit mit schweren Flakbatterien und Flakscheinwerfern;
5. die Beherrschung der Mittel zur Ausbildung und zur Überprüfung des Ausbildungsstandes.

#### IV. Wodurch können diese Ausbildungsziele erreicht werden?

11. Der ausgebildete Meßtruppführer muß die folgenden Tätigkeiten beherrschen und die angegebenen Kenntnisse besitzen:
  1. die Bedienung des Gerätes:  
im gleichen Umfange wie der Bedienungsmann, dazu die Verfahren zur Ermittlung der Eich- entfernung zu einem Standziel und zur Er- mittlung der Eichzahl eines Eichprüfgerätes bzw. des Nullpunkteichwertes;
  2. die Kenntnis des Gerätes:  
er muß die Themen für den Bedienungsmann so beherrschen, daß er darüber unterrichten kann;
  3. die Kenntnis der Zusammenarbeit mit Flak- feuerleitgeräten, Flakscheinwerfern und Flak- umwertegeräten:  
Einleiten der Werte des Funkmeßgerätes (Flak) am Flakfeuerleitgerät, Flakscheinwer- fer und Flakumwertegerät;
12. Die Ausbildungsziele sind grundsätz- lich zweierlei Art. Der Auszubildende muß nach Beendigung der Ausbildung
  - a) bestimmte Bedienungstätigkeiten beherr- schen und
  - b) bestimmte Kenntnisse besitzen.  
Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt auf der praktischen Ausbildung am Gerät. Auch die ver- mittelten Kenntnisse sind allein auf die Praxis abzustellen.
- A. Die Bedienungstätigkeiten
13. Der Bedienungsmann muß beispielsweise — der Wichtigkeit nach geordnet — folgende Tätigkeiten beherrschen, das heißt, schnell, rich- tig und sicher ausführen können:

1. Einschalten—Ausschalten,
2. Zielauffassen,
3. Messen (Bilden von Ausrufen) und Abfragen (Kennung),
4. Ablesen und Durchsprechen der Werte,
5. Horizontieren,
6. Einrichten,
7. Instellungsgehen und Stellungswechsel.

14. In jede Tätigkeit wird der Bedienungsmann zunächst eingewiesen; dieser Einweisung folgt jeweils das Exerzieren bis zur vollen Beherrschung der Tätigkeit.

15. Der „praktische Unterricht“ dient der Einweisung des Bedienungsmannes in seine Tätigkeit, zeigt ihm jeden seiner Handgriffe und ihren Zweck und macht ihn mit allen Besonderheiten und Schwierigkeiten seiner Tätigkeit vertraut.

16. Beim Exerzieren der einzelnen Tätigkeiten ist folgendes zu beachten:

1. der Einschaltvorgang ist immer wieder durchzuführen. Das ist in der Truppe stets möglich. Es ist darauf zu achten, daß der Einschaltvorgang einschließlich Justierung, Abstimmung und Eichung im Normalbetrieb und in den Sonderbetrieben genau nach der Vorschrift erfolgt;
2. das Zielauffassen ist durch Zielsuchübungen nach Stand- und Flugzielen zu üben. Zieldarstellung und Gelegenheitsziele sind da-

zu auszunutzen. Das Zielauffassen ist schwieriger als das Messen. Dem Bedienungsmann kann nicht genug Gelegenheit zum Zielsuchen gegeben werden. Die Übungen dürfen sich nicht auf die einfache Art des Zielauffassens mit Anhaltswerten beschränken, sondern müssen vor allem auch das Zielauffassen ohne Anhaltswerte und das Zielauffassen mit Einweisungswerten umfassen;

3. Flugzielmeßreihen sind mit Langbasisaufnahme durchzuführen.

20—30 Meßreihen je Mann und Wert im Monat stellen die Erreichung des Ausbildungszieles im allgemeinen sicher. Standzielmeßreihen sind nur am Beginn der Ausbildung von Wert, später sinnlos.

Als Vergleichsmittel für Seiten- und Höhenwinkel können beim Fehlen einer Langbasis dienen:

- a) Drucktheodolit,
- b) Flakfeuerleitgerät (Em.) oder Flakrichterät,
- c) Flakfernrohr.

Bei der Durchführung von Flugzielmeßreihen ist stets darauf zu achten, daß dabei gleichzeitig das Ausrufen des Zielverhaltens und der Zielflugart geübt wird;

4. das Ablesen und Durchsprechen der Werte wird durch Ableseübungen geübt, wobei sich der Ausbilder am zweckmäßigsten neben den Ableser stellt und seine Arbeit beobachtet.

**Das Hauptaugenmerk ist auf die Wahl der richtigen Ablesestufen zu richten. Die Schulung der Sprechtechnik ist am Funkmeßgerät (Flak) und an der Flakleitertafel gut durchführbar;**

**5. das Horizontieren und Einrichten wird in der Truppe bei den täglichen Überprüfungen geübt. Wenn möglich, ist das Einrichten bei dieser Gelegenheit nach allen Verfahren zu üben;**

**6. das Instellunggehen und der Stellungswechsel müssen beherrscht werden, wenn auch in ortsfesten Batterien das Exerzieren von Instellunggehen und Stellungswechsel nur teilweise möglich ist.**

**17. Der Einzelausbildung (Exerzieren der Tätigkeiten einzelner Bedienungsleute) folgt die Ausbildung des geschlossenen Meßtrupps. Hieran schließt sich das Schießexerzieren der gesamten Batterie an. Wichtigste Hilfsmittel für die Ausbildung sind dabei das Zielübungsgerät und Zieldarstellung.**

## **B. Die Kenntnisse**

**18. Die Kenntnis des Funkmeßgerätes (Flak) wird durch den Unterricht vermittelt. Was dem Bedienungsmann und dem Maschinensatzmann an Unterrichtsthemen über das Gerät bzw. über den Maschinensatz gegeben werden soll, geht aus den Ausbildungzielen hervor. Der Un-**

**terricht ist grundsätzlich für den Bedienungsmann so einfach und anschaulich wie möglich zu gestalten. Er erstreckt sich auf:**

- a) Gerätebeschreibung Funkmeßgerät (Flak).**  
Vom Bedienungsmann wird gefordert: die Kenntnis von Name und Sitz der wichtigen äußereren Geräteteile, der Bausteine, der Automaten und der Leitungen;
- b) Gerätebeschreibung Übertragungsgerät 37.**  
Vom Bedienungsmann wird gefordert: die Kenntnis von Name und Sitz der einzelnen Geräteteile, insbesondere die genaue Kenntnis der Ableseteilungen;
- c) Gerätepflege und Schmierplan nach D.(Luft) T. g. 1459 und den Sonderheften des General der Truppentechnik;**
- d) Zielbewegungslehre nach Teil 4 dieser Vorschrift;**
- e) Arbeitsweise des Funkmeßgerätes (Flak) nach Teil 3 dieser Vorschrift (unter Beachtung der Ziff. 1).**

**Jeder Unterricht über Elektrotechnik, Stromversorgung und innere Gerätebeschreibung ist verboten.**

**Dem Unterricht über den Maschinensatz sind die Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen, über den Maschinensatz III die D.(Luft)T. 8505 zugrunde zu legen.**

### C. Gestaltung der Dienstpläne

19. Bei Aufstellung des Ausbildungsplanes muß neben der stofflichen Gliederung auch der zeitliche Umfang der Ausbildung festgelegt werden.

Nachstehender Plan, der die zeitliche Aufteilung für 100 Ausbildungsstunden angibt, kann als Anhalt dienen:

	Inübungshaltung bei der Truppe	Weiterausbildung bei der Truppe	Erstausbildung auf Schulen und bei der Truppe
1. Einweisung	20	30	40
2. Exerzieren	60	50	40
3. Unterricht	20	20	20

### V. Wie kann der Ausbildungsstand überprüft werden?

20. Bei der Überprüfung des Ausbildungsstandes verfährt man entsprechend der Durchführung der Ausbildung, d. h. man überprüft:

1. Wie gut ist die Bedienung in die Ausführung ihrer Tätigkeiten eingewiesen?
2. Wie werden die beim Exerzieren geübten Tätigkeiten von der Bedienung beherrscht?

3. Über welche Kenntnisse verfügt die Bedienung in dem gebotenen Unterrichtsstoff?

21. Zur Überprüfung der Einweisung stellt man beispielsweise durch Fragen fest, ob der Bedienungsmann weiß:  
in welcher Reihenfolge das Gerät einzuschalten ist,  
wie die Justierung, die Senderabstimmung und die Eichung vorzunehmen sind,  
wie Zielauffassen durchzuführen ist,  
wie Werte abzulesen und durchzusprechen sind,  
in welcher Reihenfolge Stellung oderstellungswechsel durchzuführen sind usw.

22. Die Beherrschung der Tätigkeiten wird folgendermaßen überprüft:

- a) Einschaltvorgang: Man läßt ihn durchführen und stoppt die Zeit, welche die Bedienung dazu benötigt. Bei gewissenhafter Justierung, Abstimmung und Eichung sind ca. 5 Minuten erforderlich. Es ist ferner zu überprüfen, ob die einzelnen Handgriffe richtig und sorgfältig ausgeführt werden.
- b) Zielauffassen: Man läßt Zielsuchübungen durchführen und erkennt sofort, ob die Bedienung in der Lage ist, schnell Ziele aufzufassen oder nicht.
- c) Messen: Die Auswertung der Meßreihen zeigt den Fortschritt der Bedienungsleute im Messen. Man muß sich bei der Beurteilung aber klar darüber sein, daß bei den Meßreihen

ein Teil der Fehler dem Ableser am Funkmeßgerät (Flak), ferner gegebenenfalls dem Vergleichsgerät und auch dem Funkmeßgerät (Flak) selbst (z. B. schlechte Eichung, schlechtes Einrichten und Horizontieren) zugeschrieben werden können. Sorgfältige Überprüfung dieser drei Punkte ist erforderlich für eine einwandfreie Beurteilung des Bedienungsmannes. Bei Flugzielmeßreihen mit Langbasisaufnahme können die Fehler der Langbasis hinsichtlich der Winkelwerte in jedem Falle vernachlässigt werden, hinsichtlich der Entfernungswerte ist der Kurs nach Möglichkeit so zu wählen, daß er senkrecht zur Langbasis über den Meßstand 2 hinwegführt.

Bei der Durchführung der Meßreihen ist ferner zu überprüfen, ob die Bedienungsleute laufend Ausrufe über das Zielverhalten bilden.

- d) **Ablesen und Durchsprechen:** Um den Ableser zu prüfen, stellt man sich neben ihn und beobachtet seine Arbeit.

Um seine Sprechtechnik zu prüfen, hört man ihn an einer Hörgarnitur ab.

- e) **Horizontieren, Einrichten, Instellungsgehen und Stellungswechsel** läßt man, wenn möglich, durchführen und überprüft die Sorgfalt und die Schnelligkeit der Durchführung.

- f) **Zusammenarbeit:** Um die Arbeit des Funkmeßgerätes (Flak) zusammen mit dem Einleiten der Werte am Flakfeuerleitgerät schnell

überprüfen zu können, führt man sog. Überprüfungsmeßreihen durch. Man läßt die Funkmeßgerät-Werte eines sichtbaren Ziels in das Flakfeuerleitgerät einleiten und prüft am Doppelbeobachtungsfernrohr für den Techn. Schießenden, mit welcher Genauigkeit und Stetigkeit das Ziel sich im Mittelpunkt des Fernrohres befindet.

Ein wertvolles Mittel (hinsichtlich Genauigkeit) zur Überprüfung der Einzel- und Gesamtleistung der Bedienungsleute des Funkmeßgerätes (Flak) und des Kdo. Ger. ist die optische Erprobung. Sie gestattet sowohl die Beurteilung der einzelnen Meßleute als auch die Güte der Gesamtleistung durch rechnerische und zeichnerische Erfassung der Fehler zwischen den Langbasiswerten und den in das Flakfeuerleitgerät eingeführten Werten. Inwieweit die Übertragungsfehler bei fernmündlicher Übertragung dabei dem Ableser oder dem Einsteller zufallen, ist allerdings nicht zu erkennen.

### 23. Die Kenntnisse werden durch geschickte Fragestellung überprüft.

**Teil 2**

**Gerätebeschreibungen der Funk-  
meßgeräte (Flak) 39 T (D) und 41 T**

**Richtlinien für den Unterricht**

# Inhalt

	Seite
<b>I. Allgemeines . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>II. Gerätebeschreibung der Funkmeßgeräte</b>	
<b>(Flak) 39 T (D) . . . . .</b>	<b>29</b>
A. Der Anhänger A 2 . . . . .	30
B. Das Drehgestell . . . . .	30
1. Der Drehturm . . . . .	30
a) Der Sockel . . . . .	31
b) Die Geräteschränke . . . . .	31
2. Die Richtantenne . . . . .	33
3. Der Ausleger . . . . .	35
a) Der kastenförmige Träger . . . . .	35
b) Der Richtsitz . . . . .	36
c) Das Bedienungsgerät . . . . .	36
d) Das Richtgerät . . . . .	37
e) Das Entfernungsfeinmeßgerät . . . . .	39
C. Gegenüberstellung der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D 2—D 5) . . . . .	41
<b>III. Gerätebeschreibung der Funkmeßgeräte</b>	
<b>(Flak) 41 T . . . . .</b>	<b>50</b>
A. Das Lafettenkreuz . . . . .	51
1. Der Längsholm . . . . .	51
2. Die Seitenholme . . . . .	51
B. Der Bedienungsstand . . . . .	52
1. Die Kabine . . . . .	52
2. Die Geräteschränke . . . . .	57
3. Der Führerstand . . . . .	58
4. Die Richtantenne . . . . .	59
<b>Anhang: Getriebeteil des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T</b>	<b>61</b>

## I. Allgemeines

1. Die nachfolgenden Gerätebeschreibungen sollen dem Lehrer, der das Gerät an sich genau kennt, eine klare Stoffsichtung und -gliederung geben, damit er einen zweckvollen Geräteunterricht abhalten kann.

## II. Gerätebeschreibung der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D)

2. Bei den Funkmeßgeräten (Flak) 39 T (D) unterscheidet man 5 Ausführungen, die sich nur in der Fahrbarmachung unterscheiden:

- das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 1),
- das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 2),
- das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 3),
- das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 4) und
- das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 5)  
auf Betonsockel.

Nachfolgend wird das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 1) beschrieben. Die Unterschiede der einzelnen Ausführungen sind in Ziff. 17 in einer Übersicht zusammengestellt.

3. Das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 1) besteht aus zwei Hauptteilen:

- dem Anhänger A 2 und
- dem Drehgestell.

## A. Der Anhänger A 2

4. Der Anhänger A 2 ist ein zweiachsiger Anhänger mit gefederter Kupplungsstange, Druckluftleitung, Lichtleitung und Kurbel für Handbremse.

An seiner Plattform (Höhe vom Boden 75 cm) befinden sich:

- 4 umklappbare Ausleger,
- 1 umklappbares Nummernschild,
- 1 umklappbarer Bügel für Gerätezurrung,
- Anschluß für Kraftstromleitung,
- Anschluß für Fernsprechleitung,
- Beschläge für Schanzzeug,
- 4 Unterlegbohlen mit Halterungen,
- 1 Erdungsschraube mit Flügelmutter und
- 1 Erdungspfahl,  
unter der Plattform:
- 1 Renkstecker für das Übertragungsgerät 37.

## B. Das Drehgestell

5. Das Drehgestell besteht aus:

- dem Drehturm,
- der Richtantenne und
- dem Ausleger.

### 1. Der Drehturm

6. Der Drehturm lagert auf dem Kugellagerkranz und dreht sich um einen an der Plattform befestigten Zahnkranz.

Der Drehturm besteht aus:

- dem Sockel und
- den Geräteschränken.

#### a) Der Sockel

7. Im Sockel befinden sich:  
der Schwenkmotor mit Getriebe (kann fehlen),  
der Warmlüfter mit Heizwiderstand (kann fehlen),  
3 Schleifringe für Kraftstrom,  
30 Schleifringe für das Übertragungsgerät.  
Außerhalb des Sockels sind angebracht:  
1 Teilring mit 6400 Strich-Teilung zu je 10 Strich,  
durch 4 Schrauben feststellbar,  
1 Teilkreisbeleuchtung,  
4 Stützen für die beiden Spiegelhälften,  
1 Kaltlüfter mit Ventilator und Wirbelölfilter,  
2 Sitze für Seiten- und Höhenwinkelableser und  
1 Widerlager für die untere Spiegelhälfte.

#### b) Die Geräteschränke

##### aa) Sende- und Empfangsgeräteschrank

8. Im Sende- und Empfangsgeräteschrank befinden sich:

1. die Bausteine:

- oben: der Sender-Überlagerer,
- links darunter: der Zwischenfrequenzverstärker,
- rechts daneben: der Impulsgenerator,
- rechts darunter: der UKW-Empfänger für Kennung und

links daneben: der UKW-Prüfsender für Kennung:

2. die Automaten zur Sicherung der Stromkreise. Sie sind in 3 Gruppen zusammengefaßt:  
erste Gruppe:

Automat 8300 V,  
Automat 2300 V,  
Automat 350 V,  
Automat 8 V und  
Automat 12,6 V,

zweite Gruppe:

Automat „Netz“ (Netzschalter),  
Automat „E 62“ (UKW-Empfänger),  
Automat „Licht und Heizung“ (Beleuchtung und Fußheizung in den Beinschützern),  
Automat „Steuer“ (Schwenkmotor) und  
Automat „OSZ 62“ (Entfernungsfeinmeßgerät),

dritte Gruppe:

Automat Au 1 (Steckdose, 180 oder 220 V),  
Automat Au 2 (Umlaufdipol) und  
Automat Au 3 (Geräteheizung);

### 3. sonstige Geräteteile:

links oben: die Ausgleichsfeder für die Richtantenne,

rechts oben: die Steckdose für Funkzielgerät u. a. und

links unten: der Einschalter für den Heizwiderstand des Warmlüfters;

an der Rückwand ein Gesamtrahmen, an dem die Aufhängerrahmen der Bausteine und die Automatengruppen 1 und 2 befestigt sind, an der linken Tür der Schmierplan für das Gerät, außen am Sende- und Empfangsgeräteschrank sind angebracht:

Fernsprechanschlüsse für Seiten- und Höhenwinkel(links), für Entfernung(rechts), der Höhenwinkelgeber (links), der Leitungsanschluß für den eK- und h-Rechner (links), Haltebügel für Seiten- und Höhenableser (links), eine Dosenlibelle (oben) und 2 Krümmer (links und rechts) für Leitungen.

### bb) Netzgeräteschrank

9. Im Netzgeräteschrank befinden sich:  
unten: das Netzanschlußgerät NA I,  
oben: das Netzanschlußgerät NA II und  
ein Türkontakt als Berührungsschutz;  
außen am Netzgeräteschrank:  
die Anschlußdose für die Stromzuführungsleitung des Umlaufdipoles.

## 2. Die Richtantenne

10. Die Teile der Richtantenne sind:  
1. der 2 teilige Parabolspiegel, der sich um ein Drehlager, das auf dem Drehturm befestigt ist, klappen und drehen läßt; die beiden Teile

- sind durch Schnappschlösser miteinander zu verbinden; oberhalb der Mitte befindet sich eine Durchbohrung für den Durchblick des Rundblickfernrohres,
2. der Umlaufdipol, der mit einer Überwurfmutter auf der konischen Dipolsäule befestigt wird; unter dem Dipolträger befindet sich eine Halterung für die Schutzkappe; vom Umlaufdipol gehen 2 Leitungen aus; die eine dient zur Stromzuführung für den Antriebmotor und wird mit einem 3 poligen Stecker an der Steckdose am Netzgeräteschrank angeschlossen, die andere wird mit einem 6 poligen Stecker an der unteren Seite des Richtgerätes befestigt,
  3. die Kenndipole mit ihren Anschlüssen links und rechts im Spiegel, den Halterungen für die Schutzkappen und den Halterungen oben und unten an der Rückseite des Spiegels,
  4. das Antennenumschaltgerät, darauf eine Stütze für das Rundblickfernrohr,
  5. die Kontrolldiode (kann fehlen), die auf der Rückseite des Spiegels angebracht ist und mit einem Antennenstift aus diesem hervorragt,
  6. der Höhengradbogen mit Justierschraube und Beleuchtung; er ist mit dem Spiegel verbunden,
  7. die Visiereinrichtung, die mit zwei umklappbaren Stützen am Spiegel befestigt wird,
  8. der feststehende Dipol mit Reflektorblech und den Halterungen auf der Rückseite des Spiegels.

### 3. Der Ausleger

#### 11. Zum Ausleger gehören:

- a) der kastenförmige Träger,
- b) der Richtsitz,
- c) das Bedienungsgerät,
- d) das Richtgerät,
- e) das Entfernungsfeinmeßgerät,
- f) Zusatzgeräte.

#### a) Der kastenförmige Träger

##### 12. Es befinden sich am kastenförmigen Träger außen auf der Richtsitzseite:

- die Dosenlibelle,  
der Schalter Sgr für den Umlaufdipol,  
der Schalter SS für den Schwenkmotor (kann fehlen),  
der Schalter Sh für die Heizung der Beinschützer,  
der Schalter Sg für die Schwenkgeschwindigkeit (kann fehlen),  
das Potentiometer „Pot.“ (es kann auch an einer anderen Stelle sein),  
das Höhenrichthandrad (es kann mit Feintrieb ausgerüstet sein),  
der Knopf hm für Lichtsignal,

außen an der Rückseite:

eine Leitungsausführung für die Hochfrequenzleitung vom Zwischenfrequenzverstärker zum Richtgerät,

ein Anschluß mit Schutzkappe für den 18poligen Stecker der Bandleitung vom Entfernungsfeinmeßgerät,  
außen an der Vorderseite:  
eine Steckdose für die 24 V-Lichtleitung.

### b) Der Richtsitz

#### 13. Der Richtsitz besteht aus:

dem verstellbaren Sitz mit Rückenlehne,  
den Beinschützern mit Fußheizung und Fußschalter P (links) für Antennenumschaltung,  
dem Seitenrichthandrad (kann mit Feintrieb ausgerüstet sein),  
dem Steuerkopf mit Teilkreis (1 Teilungsstrich = 20 Strich) und Einrichteknopf für Teilkreiseinstellung und den zwei Einstellknöpfen (links und rechts) für Sektoreinstellung (können fehlen),  
dem Seitenwinkelgeber,  
dem Fernsprechanschlußkasten an der Rückwand für den Meßtruppführer.

### c) Das Bedienungsgerät

#### 14. Das Bedienungsgerät ist wie folgt zu beschreiben:

Vorderwand (Richtsitzseite) — durch einen Deckel verschließbar:

rechts oben: Spannungsmesser „Betriebsspannung“,

darunter: Spannungswahlschalter,

- darunter: rote Warnlampe für Betriebsspannung,
- darunter: Hauptschalter,
- links daneben: Lautstärkeregler,
- Handrad für „Senderabstimmung“, Lichtschalter,
- darüber: Klappe „Prüfen“ mit Instrument S (links) für Sender und Instrument E (rechts) für UKW-Empfänger (können fehlen), Uhr,
- in der Mitte: grüne Lampe (Schalterstellung E + S) und braune Lampe (Kennung),
- darunter: Seitenwand links: Brechkupplung für Fliegernetzkopfhaube,
- Seitenwand rechts: eine Halterung für das Richtgerät, ein Anschluß mit Schutzkappe für den 10 poligen Stecker der Bandleitung vom Richtgerät.
- im Innern: das Zeitrelais.

### d) Das Richtgerät

#### 15. Das Richtgerät ist wie folgt zu beschreiben:

Vorderseite: Übersichtsrohr mit Entfernungsteilung (1 Teilungsstrich = 200 m),

Seitenrichtrohr mit waagerechtem Lichtstrich,  
Höhenrichtrohr mit senkrechtem Lichtstrich,  
Anzeige für Höhenwinkel,  
3 Knöpfe für Helligkeit.  
3 Einstellschrauben für Strichschärfe,  
2 Einstellschrauben für Verschiebung fein „Seite“ und „Höhe“,  
2 Blendkappen;

rechte Seite mit 2 Klappen:

obere Klappe: Automat für das Richtgerät,  
Stufe A mit Einstellschrauben  
für Kreisverschiebung (2mal),  
Form (2mal), Durchmesser und  
Nullpunkt des Übersichtsrohres,

untere Klappe: Stufe B mit Knopf für Kennung  
und Hebeleinschalter für das Verfahren „Stendal“

Stufe C mit Einstellschraube „Verschiebung Grob“,  
Stufe D mit Justierschraube für  
das Verfahren „Stendal“ (unten)  
und Rückkopplungsschraube  
für das Verfahren „Nürnberg“,

Rückseite:  
unter einer Deckplatte (U 2) ein  
Umschalter von C- auf D-Betrieb,  
2 polige Buchse zum Anschluß des Dunkelpunktknopfes

bei C-Betrieb, Anschluß mit  
Schutzkappe für den 10 poligen  
Stecker der Bandleitung vom  
Entfernungsfeinmeßgerät (oder  
von der Entfernungsblende),  
Einführungsbuchse für Hochfrequenzleitung vom Entfernungsfeinmeßgerät,

Unterseite:

Anschluß für den 6 poligen  
Stecker des Umlaufdipoles,  
Bandleitungsanschluß mit  
Schutzkappe für die Bandleitung  
zum Bedienungsgerät,  
Einführungsbuchse für die Hochfrequenzleitung vom Zwischenfrequenzverstärker,  
Einführungsbuchse für die Hochfrequenzleitung zum Entfernungsfeinmeßgerät (oder zur Entfernungsblende).

### e) Das Entfernungsfeinmeßgerät

16. Das Entfernungsfeinmeßgerät ist wie folgt zu beschreiben:

Vorderseite: Entfernungsteilung mit Grob-  
(1 Teilungsstrich = 10 hm) und  
Feinteilung (1 Teilungsstrich =  
10 m),  
e-Grobtrieb und e-Feintrieb,  
Entfernungsfeinmeßrohr mit

waagerechtem Lichtstrich mit Unterbrechung (Dunkelpunkt), Blendkappe,

daneben unter einer Klappe:

Einstellknopf „Helligkeit“, Einstellschraube „Strichschärfe“,

unten unter einer Klappe:

Schalter „Ausweichfrequenzen“, Einstellschraube „Eichung“ mit zugehöriger Feststellschraube,

Rückseite: 3 Klappen,

unter der linken unteren Klappe die Justierschraube „W 60“, Einführungsbuchse für Hochfrequenzleitung zur Rückseite des Richtgerätes,

Richtsitzseite: Leitungsausführung für die Bandleitung vom Richtgerät,

Drehturmseite: Ausführungsbuchse für die Hochfrequenzleitung zum Richtgerät,

Unterseite: Leitungsausführung für die Bandleitung zum kastenförmigen Träger.

Zusatzgeräte der Verfahren zur Entstörung der Funkmeßgeräte (Flak), vgl. L. Dv. g. 400/30.

### C. Gegenüberstellung der Funkmeßgeräte (Flak)

#### 39 T (D 2 — D 5)

17. In der nachfolgenden Übersicht werden die Unterschiede der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D 2), (D 3), (D 4) und (D 5) dargestellt.

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 2) (D 3)**

**Hauptteile:**

- I. Lafettenkreuz,
- II. Drehgestell.

**I. Lafettenkreuz:**

Das Lafettenkreuz besteht aus

- a) dem durchgehenden Längsholm,
- b) den beiden seitlich einschwenkbaren Querholmen,
- c) dem Umlaufrost.

**a) Der durchgehende Längsholm:**

An den beiden Stirnwänden je 1 Hubhaken, seitlich je 2 Tragezapfen, oben je 1 Zapfenlager, vorne und hinten

- je 1 Horizontierungs- spindel,
- je 1 Stütze für den Lauf- rost,
- je 1 Anschluß für Licht- leitung,

je 1 Querträger mit Tragehaken, Klinkensperre und Anschluß für Druckluftleitung durch Längs- und Schrägstreben miteinander ver- bunden.

**Hauptteile:**  
wie D 2.

**I. Lafettenkreuz:** wie D 2.  
Der vordere Längsholm ist gegenüber dem D 2 stark verkürzt.

**a) wie D 2.**

wie D 2.

wie D 2, jedoch ohne Längs- und Schrägstreben.

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 4) (D 5) auf Betonsockel**

**Hauptteile:**  
wie D 2.

**Hauptteile:**  
I. Transportlafette D 5,  
II. Betonsockel mit Umlaufrost,  
III. Zwischenring,  
IV. Drehgestell.

**I. Lafettenkreuz:**

- a) Der Längsholm ist gegenüber dem D 3 auf beiden Seiten verkürzt,
- b) wie D 2,
- c) wie D 2,
- d) Zwischenring.

**a) wie D 2.**

wie D 2 mit abnehmbaren Knebeln und Halterungen für diese Knebel.

wie D 2, jedoch ohne Längs- und Schrägstreben.

**I. Transportlafette D 5:**

**a) wie D 2.**

wie D 4.

wie D 4.  
An beiden Querträgern befinden sich vier 4 m lange Tragestangen mit vier Halterungen.

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 2) (D 3)**

Auf der linken Längsstrebe befinden sich Anschlüsse für:

## Stromzuführung, Übertragungsleitung 37 (Renkdose 46 H) und Erdungsschraube.

## Erdungsschraube am Vorder- u. Hinterholm.

- |   |  |
|---|--|
| <p>b) Die beiden Querholme lagern schwenkbar in zwei Seitenträgern. An jedem Querholm befinden sich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Horizontierungs-spindel,</li> <li>1 Stütze für den Laufrost,</li> <li>1 Verriegelung.</li> </ul> | <p>b) wie D 2.<br/>wie D 2.<br/>wie D 2.<br/>Am linken Seitenträger ein Anschluß für Kraftstrom.</p> |
|---|--|

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 4) (D 5) auf Betonsockel**

### Erdungsschraube am hinternen Querträger.

am Vorderholm:  
zwei Lager für Laufrost-  
stützen.

am Hinterholm:  
ein umklappbarer Bügel für  
Gerätezurruung,  
links: eine Renkdose 46 H  
(Anschluß Übertragungsleitung 37) u. Halterungen für  
4 Unterlegbohlen,  
rechts: eine Anschlußdose  
für Kraftstrom.

b) wie D 2.

wie D 4.

wie D 4.

b) wie D 2.

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 2)**

am rechten Seitenträger  
eine Renkdose 46 H für  
Anschluß Übertragungs-  
leitung 37.

- c) Der Umlaufrost liegt 35 bis 45 cm über dem Boden, je nach Höhe der Horizontierung, und ist aus Holz.

In Fahrstellung: Die beiden Seiten des Rostes sind nach oben klappbar und werden durch vier Stützen gehalten.

In Meßstellung: Der Laufrrost wird durch 8 einschiebbare Holzstützen abgestützt.

Am hinteren Teil des Umlaufrostes befindet sich ein umklappbarer Bügel für die Gerätezurrung.

**(D 3)**

- c) wie D 2.

In Fahrstellung: Die beiden Seiten u. die Vorderwand sind nach oben klappbar.

In Meßstellung: Der Laufrrost wird durch 8 Holz- oder 8 verstellbare Eisenstützen vom Boden aus abgestützt.  
wie D 2.

**Funkmeßgerät (Flak) 39 T  
(D 4)**

**(D 5) auf Betonsockel**

- c) Der Umlaufrost liegt 65 bis 75 cm über dem Boden, je nach Höhe der Horizontierung, und ist aus Metall.

In Fahrstellung: Die Hinter- und Seitenteile sind nach unten klappbar. Die beiden Vorderstücke sind abnehmbar und liegen auf den festen Teilen.

In Meßstellung: Der Laufrrost wird durch Metallstützen an den Holmen abgestützt.

In Meßstellung wird die Transportlafette abmontiert.  
20 Bedienungsleute können mit den 4 Tragestangen das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 5) von der Transportlafette abheben.

<b>Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 2)</b>	<b>(D 3)</b>
<b>II. Drehgestell: wie D 1.</b>	<b>II. Drehgestell: wie D 1.</b>

<b>Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D 4)</b>	<b>(D 5) auf Betonsockel</b>
d) Der Zwischenring verbindet das Lafettenkreuz mit dem Drehgestell.	
	<b>II. Der Betonsockel ist 77 cm im Boden versenkt und ragt 13 cm über den Boden heraus. Der achtteilige Umlaufrost liegt 40 cm über dem Boden u. ist aus Holz.</b>
	<b>III. Der Zwischenring ist mit Schrauben auf dem Betonsockel befestigt. Außen befinden sich am Zwischenring:</b> 1 Anschluß für Kraftstrom, 1 Renkdose 46 H für Anschluß Übertragungsleitung 37, 2 Erdungsschrauben, 4 durchbohrte Laschen zur Aufnahme der Tragestangen.
	<b>II. Drehgestell: wie D 1.</b>
	<b>IV. Drehgestell: wie D 1.</b>

**Die Funkmeßgeräte (Flak) 39 T (D 2), (D 3), (D 4) und (D 5) können durch den Sonderanhänger 104 fahrbar gemacht werden. Der Sonderanhänger 104 besteht aus zwei gleichen einachsigen Fahrgestellen, die als vorderes oder hinteres Fahrgestell verwendet werden können.**

Hauptteil eines Fahrgestells des Sonderanhängers 104:

1. der Fahrgestellrahmen,
2. die Achse mit Federn und Lenkung,
3. die zwei luftbereiften Räder,
4. die Bremse,
5. die Kettenwinde,
6. die Kotflügel mit Beschlägen und
7. die Kupplungsstange  
(vgl. L. Dv. 615).

### **III. Gerätebeschreibung des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T**

**18. Das Funkmeßgerät (Flak) 41 T wird durch den Sonderanhänger 204 fahrbar gemacht. Beide Fahrgestelle sind im Aufbau gleich und können als vorderes oder als hinteres Fahrgestell verwendet werden.**

**19. Das Funkmeßgerät (Flak) 41 T besteht aus 2 Hauptteilen:**

- dem Lafettenkreuz und
- dem Bedienungsstand.

#### **A. Das Lafettenkreuz**

**20. Das Lafettenkreuz besteht aus einem durchgehenden Längsholm und zwei Seitenholmen. Zwischen den Holmen kann man vier Laufroste einhängen, die einen Laufsteg bilden.**

##### **1. Der Längsholm**

**21. Der Längsholm besteht aus:**  
dem Vorder- und  
dem Hinterholm.

**Zu beiden gehören:**

Hubhaken,  
2 Tragezapfen,  
Gerätezurrung (für Fahrstellung),  
Querträger mit Tragehaken und Klinkensperren, dem Lager für die Horizontierungsknarren und dem Anschluß für die Druckluftleitung,  
Horizontierungsspindeln.

##### **2. Die Seitenholme**

**22. Die Seitenholme sind starr. (Bei einigen Geräten sind sie einklappbar.)**

An beiden Seitenholmen befindet sich je eine Horizontierungsspindel.

Zwischen dem linken Seitenholm und dem Hinterholm befindet sich

die Leitungsanschlußplatte:  
obere Reihe: Schukodose für Funkzielgerät  
(190 V),

Renkdose für Steuerleitung  
(Netzspannung M. S.),  
Schukodose 220 V,  
2 Schraubdosen für Fernsprech-  
hilfsleitung und  
Renkdose für Schulungsgerät;  
untere Reihe: 2 Renkdosen für Kraftstrom-  
leitung,  
Flügelschraube für Erdungs-  
leitung und  
2 Renkdosen für Übertragungs-  
leitung 37.

### B. Der Bedienungsstand

23. Der Bedienungsstand ist um einen auf  
dem Lafettenkreuz befestigten Kugellagerkranz  
drehbar gelagert. Er besteht aus  
der Kabine,  
den Geräteschränken,  
dem Führerstand und  
der Richtantenne.

#### 1. Die Kabine

24. In der Kabine befindet sich die Sitzbank  
für B. 1 bis 3, darunter die Fußheizung.

25. Der obere Teil der Rückwand ist eine  
Plane mit zwei Fenstern, die durch eine einklap-  
bare Verstrebung mit Verriegelung gespannt wird.

An der Rückwand befinden sich:

- 6 Fernsprechanschluskkästen und
- 1 Handlampe mit ausziehbarer Leitung.

26. In den Seitenwänden befinden sich die  
Türen mit Fenstern.

27. Die Vorderwand wird in eine linke, mitt-  
lere und rechte Bausteingroupie eingeteilt.

28. Die linke Bausteingroupie ist wie folgt zu  
beschreiben:

- a) Sicherungskasten mit 28 Automaten,
- b) Seitenwinkelteilung mit
  - 2 Handräder für „Nullung“ und „Kupp-  
lung“ unter einer Deckplatte,
  - 2 Rändelschrauben zum Einstellen des Such-  
sektors und
  - 1 Rändelschraube zum Feststellen des Such-  
sektors;
- c) Anzeigegerät mit
  - Übersichtsrohr und dazugehörigen Justier-  
knöpfen und
  - dem Druckknopf „e-Anz.aus“ für den Dun-  
kelpunkt;
- d) Verteilerkasten mit:
  - 5 Automaten und 1 Warnlampe „Störan-  
zeige Geber“ für Geber (e, σ, γ, ekm, hm).
  - dem Automat 110 V/500 Hz, der einzudrücken ist, wenn die Erregung nicht vom eigenen Umformer geliefert wird,
  - dem Automat mit Warnlampe „Fernsprecher, Sammlerbetrieb“ für 12 V-Batterie (Fernsprechanlage, Senderfernabstimmung),

- 1 Druckknopfschalterpaar mit Kontrolllampe für „Seitengetriebe“,
- 1 Druckknopfschalterpaar mit Kontrolllampe für „Suchen“,
- dem Senderabstimmrad für Fernabstimmung,
- 1 Paar Anschlußklemmen für Fernsprechverbindung Funkmeßgerät—Maschinensatz,
- 2 Steckdosen für 220 V und 12 V,
- 1 Buchse für Stromprüfer (Senderabstimmung) und
- 1 Buchse für Stromprüfer (110 V/500 Hz für Übertragungsgerät 37);
- e) Seitenrichtrohr mit dazugehörigen Justierknöpfen;
- f) Seitenwinkelmeßinstrument mit Schalter „Peilen—Üben“ und Justierknopf für mechanische Nullage;
- g) Schalter für „Normalbetrieb—Sonderbetrieb“;
- h) Steuerhebel für P.I.V.-Getriebe (Seitenwinkel);
- i) Seitenrichthandrad, das gekuppelt und gezurrt werden kann;
- k) Getriebeschalthebel für „Weg“ und „Weg-Geschwindigkeit“.

**29. Die mittlere Bausteingruppe ist wie folgt zu beschreiben:**

- a) Impulsgerät II mit Dunkelpunktknopf;
- b) Entfernungsmeßgerät mit Entfernungsteilung und

Entfernungsmeßinstrument mit Justierschraube für mechanische Nullage.  
 Im Entfernungsmeßgerät befinden sich das Impulsgerät I mit Steuerquarz, der Schalter „Peilen—Üben“, der Knopf „Kontrolle e-Meßbrücke“ für elektrische Nullage, die Schraube „Nullstellung“ für elektrische Nullage, die Schraube „Eichung“ mit dazugehöriger Schraube „Fest“, die Schraube „Impulsfrequenz“ mit dazugehöriger Schraube „Fest“.

Hinter dem Entfernungsmeßgerät befindet sich der Geber für Entfernung.

Unter dem Entfernungsmeßgerät befinden sich: das Handrad für e-Grobtrieb und das Handrad für e-Feintrieb;

- c) 2 Fußtasten:  
 links: Kupplung für e-Grobtrieb,  
 rechts: für Kennung.

**30. Die rechte Bausteingruppe ist wie folgt zu beschreiben:**

- a) Überwachungsgerät:  
 obere Reihe: Spannungsmesser und Phasenschalter R + S + T, Warnlampe für Pintschregler, darunter Knöpfe für Spannungsreglung (bei Netzbetrieb), 3 Warnlampen für „Relais 2“, „Relais 3“ und „Senderimpuls“;

2 Instrumente „Senderleistung“ und „Empfängerausgang“, Frequenzmesser, Betriebsstundenzähler für Sender;

untere Reihe: Hauptschalter „E + S“, Automaten für „Empfänger, Sender und Lüfter“, „Strahlerumlauf“, „P.I.V.-Getriebe (Höhenwinkel)“, „P.I.V.-Getriebe (Seitenwinkel) und Servomotor“, „Geber, Umformer“, „Heizkörper“, Schalter für Fuß- („F I“, „F II“) und Wagenheizung („W“);

b) Rechnerfrontplatte mit Teilungen für Höhenwinkel, Kartenentfernung } kann fehlen, Höhe } dahinter befinden sich die dazugehörigen Geber; Drehknopf „Empfindlichkeit“ und dazugehöriger Umschalter „Führerstand—Kabine“, Drehknopf „Lautstärke“ für Kennung, Druckknopf „Prüfen“ für Kennung, Druckknopf „Abfragen“ für Kennung, Druckknopf „Alarm“;

- c) Höhenwinkelmeßinstrument mit Schalter „Peilen—Üben“ und Justierschraube für mechanische Nullage;
- d) Höhenrichtrohr mit Justierknöpfen;
- e) Höhenrichthandrad, das gekuppelt und gezurrt werden kann;
- f) Getriebeschalthebel für „Weg“ und „Weg-Geschwindigkeit“;
- g) Steuerhebel für P.I.V.-Getriebe (Höhenwinkel) mit Druckknopf für Endlagenschalter.

31. Auf dem Kabinendach befindet sich eine Kreuzröhrenlibelle zum Horizontieren.

## 2. Die Geräteschränke

32. Geräteschrank 1: Er befindet sich an der linken Seite des Bedienungsstandes und enthält: den Überlagerer, daneben den Mischteil, den Diodensperrteil, daneben den Meßkasten, den Sender mit Türkontakt, den Sendertastteil, daneben unter einem Deckblech die Antennenanpassung mit Nullode.

33. Geräteschrank 2: Er befindet sich vorne rechts und enthält:  
an der Tür: Halterungen für Kenndipol, innen: den Prüfsender und den UKW-Empfänger (können fehlen), den Verstärker für Braunsche Rohre, den Verstärker für Instrumente, den Zwischenfrequenzverstärker (getastet),

die e-Meßbrücke und  
das Netzanschlußgerät NA 64 A.

34. Geräteschrank 3: Er befindet sich vorne links und enthält:

an der Tür: Halterung für Kenndipol,  
innen: die Netzanschlußgeräte NA 64 C,  
NA 64 B und NA 64,  
den Pintschregler mit Widerstand,  
das Netzanschlußgerät NA 64 E (12 V  
Telefon und Senderfernabstimmung)  
(kann fehlen),  
den Umformer 110 V/500 Hz für Er-  
regung Übertragungsgerät 37,  
die Renkdose für Standortzielanzeiger.

35. Zwischen dem Geräteschrank 2 und dem  
Geräteschrank 3 befinden sich:

die Schwenksäule mit Schleifringkörper und  
der Kaltlüfter mit Wirbelölfilter (unter einer  
abnehmbaren Deckplatte).

### 3. Der Führerstand

36. Der Führerstand ist wie folgt zu beschrei-  
ben:

1. Kontrollgerät  
mit Übersichtsrohr,  
Richtrohren für Seiten- und Höhenwinkel  
und dazugehörigen Justierknöpfen (unter  
einer Klappe);  
unter dem Kontrollgerät:  
Sammeler 12 V für Eigenverständigung  
(kann fehlen);

2. Standortzielanzeiger (kann fehlen);
3. Steuerhandrad für Höhenwinkel (abnehmbar),  
darüber oder darin Druckknopf für Endlagen-  
schalter;
4. Steuerhandrad für Seitenwinkel,  
darin Druckknopf für Schnellgang;
5. Bedienungstafel mit:  
Druckknopfschalterpaar „Seitengetriebe“  
mit Kontrolllampe,  
Druckknopfschalterpaar „Suchen“ mit  
Kontrolllampe,  
Druckknopf „Abfragen“ für Kennung,  
Drehknopf „Lautstärke“ für Kennung,  
Drehknopf „Empfindlichkeit“,  
Druckknopf „Alarm“ und  
Druckknopf „Ei.V.“ für Eigenverständi-  
gung (Meßtruppführer-Bedienung),  
unter der Bedienungstafel:  
Fernsprechanschlußkasten für Meßtruppfür-  
cher;
6. Fußheizung (unter der Bodenplatte des Füh-  
rerstandes).

### 4. Die Richtantenne

37. Zur Richtantenne gehören:  
der Parabolspiegel und  
der Umlaufdipol.

38. Der Parabolspiegel ist 2 teilig; die bei-  
den Teile werden durch Schnappschlösser mit-  
einander verbunden. Der Spiegelträger ist in den  
beiden Drehlagern drehbar gelagert.

Es befinden sich:

am Spiegelträger:

die Hülse zur Befestigung des Rundblickfernrohres.

am rechten Drehlager:

der Endlagenschalter, der den Höhenmotor bei  $3^{\circ}$  bzw.  $87^{\circ}$  abschaltet, und

ein Höhengradbogen mit Grobteilung;

am Parabolspiegel:

der Dipolträger mit Schutzkappe und dazugehöriger Fassung,

2 Fassungen für Kenndipole mit Schutzkappe und dazugehöriger Fassung,  
die Kontrolldiode,

die Halterung für Doppel-Beobachtungsfernrohr  $20 \times 80$  oder  $12 \times 60$  (bzw. Flakfernrohr) und die Zurrstangen zum Festlegen in Fahrstellung.

39. Zum Umlaufdipol gehören:

der exzentrisch gelagerte Dipol,

der Umlaufmotor,

der Generator für Meßinstrumente,

die Kontaktplatte.

Am Gehäuse des Umlaufdipoles befindet sich eine Halterung mit Dipolstäben (kann fehlen).

## Anhang

### Getriebeteil des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T

40. Das Schwenken des Gerätes und das Kippen des Spiegels erfolgt beim Funkmeßgerät (Flak) 41 T von Hand oder mit Hilfe von Motoren.

41. Zum Handbetrieb dienen das Seiten- und Höhenrichthandrad. Die Bewegung der Richthandräder wird über ein Differential zum Seiten- bzw. Höhenantrieb übertragen.

42. Motorbetrieb für Seitenwinkel: Durch den Automat „P.I.V.-Getriebe (Seitenwinkel)“ und den Druckknopfschalter „Seitengetriebe Ein“ wird der Seitenmotor eingeschaltet. Er läuft dann mit normaler Umdrehungszahl. Zwischen dem Motor und dem (beim Handbetrieb erwähnten) Differential liegt das P.I.V.-Getriebe (Seitenwinkel). Steht der Steuerhebel in der Nullstellung, so wird durch das P.I.V.-Getriebe die Drehung des Motors nicht auf den Seitenantrieb übertragen, sie wird vielmehr „aufgeschluckt“. Erst bei einer Auslenkung des Steuerhebels wird eine „Geschwindigkeit“ übertragen, und zwar beim Auslegen nach rechts schwenkt das Gerät nach rechts, beim Auslegen nach links

schwenkt das Gerät nach links. Je mehr der Steuerhebel ausgelegt wird, um so größer ist die durch das P.I.V.-Getriebe übertragene Geschwindigkeit.

**43.** Für den Meßtruppführer dient zur Betätigung des P.I.V.-Getriebes (Seitenwinkel) das Steuerhandrad für Seitenwinkel auf dem Führerstand, das mit dem Steuerhebel über ein Gestänge verbunden ist. In diesem Steuerhandrad für Seitenwinkel befindet sich ein Druckknopfschalter für den Schnellgang des Seitenmotors. Der Motor läuft bei Betätigung dieses Druckknopfes mit doppelter Umdrehungszahl.

Beim Motorantrieb muß das Seitenrichthandrad „gezurrt“, d. h. zum Körper des Bedienungsmannes gezogen und damit festgelegt sein.

**44. Motor-Handbetrieb für Seitenwinkel:** Während der Motorbetrieb nur zum Zielauffassen oder für ein schnelles Schwenken des Gerätes gebraucht wird, erfolgt das Zielverfolgen im Motor-Handbetrieb.

Hierfür wird das Seitenrichthandrad mit dem Steuerhebel gekuppelt, indem der Getriebeschaltthebel in die „Weg-Geschwindigkeits“-Stellung gelegt wird. Bei dieser Stellung des Getriebeschaltthebels wird vom Seitenrichthandrad nicht nur ein „Weg“ durch direkte mechanische Verbindung zum Seitenantrieb geführt, sondern zusätzlich eine „Geschwindigkeit“ in das P.I.V.-Getriebe eingeleitet. Da erst etwa 20 Umdrehungen des Richthandrades einer vollen Auslenkung

des Steuerhebels entsprechen, ist mit dem Richthandrad eine sehr feine Geschwindigkeitsreglung möglich.

Bei stillstehendem Seitenmotor darf eine Regelung des Getriebes durch Auslegen des Steuerhebels nicht erfolgen. Bei reinem Handbetrieb ist daher auch der Getriebeschaltthebel in die „Weg“-Stellung zu legen, damit die Verbindung des Seitenrichthandrades vom Steuerhebel gelöst wird.

**45.** Das selbständige Schwenken des Gerätes erfolgt nach Drücken des Druckknopfschalters „Suchen Ein“. Der Suchsektor muß vorher an der Seitenwinkelteilung eingestellt, der Getriebeschaltthebel in die „Weg“-Stellung gelegt sein. Ein neben dem Steuerhebel angebrachter Servomotor betätigt den Steuerhebel in den Umkehrpunkten des Suchsektoren.

**46.** Das Kippen des Spiegels erfolgt im Hand-, Motor- oder Motor-Handbetrieb entsprechend dem Schwenkbetrieb. Die selbstdägige Schwenkvorrichtung und der Schnellgang entfallen.

Zur selbstdägigen Ausschaltung des Höhenmotors bei einem Kippen des Spiegels über  $87^\circ$  bzw. unter  $3^\circ$  sind Endlagenschalter vorhanden. Um dann den Höhenmotor wieder einschalten und aus einer solchen Endlage herausfahren zu können, muß ein Druckknopf betätigt werden, der sich auf dem Steuerhebel (bzw. über oder in dem Steuerhandrad) befindet.

**Teil 3**

**Arbeitsweise der Funkmeßgeräte  
(Flak) 39 T (D) und 41 T**

# Inhalt

	Seite
<b>I. Allgemeines .....</b>	<b>69</b>
<b>II. Einige Grundbegriffe über elektromagnetische Wellen .....</b>	<b>70</b>
<b>III. Ermittlung der Entfernung .....</b>	<b>71</b>
A. Senden .....	75
B. Empfangen .....	79
C. Anzeigen .....	81
1. Entfernungsmessung mit dem Übersichtsrohr .....	82
2. a) Entfernungsmessung mit dem Entfernungsfeinmeßgerät des Funkmeßgerätes (Flak) 39 T (D) .....	85
b) Entfernungsmessung mit dem Entfernungsmeßinstrument des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T .....	85
<b>IV. Winkelmessung .....</b>	<b>88</b>
A. Maximummessung .....	88
B. Schnittmessung .....	89
C. Instrumentenmessung bei dem Funkmeßgerät (Flak) 41 T .....	92

## I. Allgemeines

1. Dieser Teil wendet sich in erster Linie an den interessierten Offizier und Unterführer, um ihm eine Vorstellung von den Vorgängen im Gerät zu geben. Da durch die Kenntnis der Arbeitsweise der Geräte die Leistung der Bedienung nicht gesteigert wird, ist ein Unterricht über das Thema nicht erforderlich. Falls jedoch eine gut ausgebildete Bedienung Interesse für die Arbeitsweise ihres Gerätes zeigt und ein geeigneter Lehrer zur Verfügung steht, findet der Lehrer hier eine zweckmäßige Darstellung des Stoffes.

2. Der Flakartillerie standen zur Ortung von Luftzielen bis zur Einführung der Funkmeßgeräte nur optische und akustische Ortungs- und Richtgeräte zur Verfügung.

Die Nachteile der optischen Ortungsgeräte (Em.) bestehen darin, daß sie nur bei sichtbarem Ziel zu verwenden sind und daß der E.Meßfehler mit der Entfernung zunimmt. Richtgeräte (Richtungshörer usw.) ermöglichen überhaupt keine E.Messung. Außerdem wirken sich bei Richtungshörern erhebliche Fehlerquellen in der Festlegung der Richtung aus, die durch den großen Schallverzug und durch Witterungseinflüsse bedingt sind. Ein weiterer Nachteil ist ihre geringe Reichweite.

3. Die Forderungen, die heute an ein Ortungsgerät der Flakartillerie gestellt werden müssen, sind:

- a) rechtzeitiges Auffassen auch von unsichtbaren Luftzielen auf eine Entfernung von etwa 25 km, so daß beim Einflug in den Wirkungsbereich eine sofortige Bekämpfung erfolgen kann,
- b) genaue und stetige Ermittlung der Meßwerte  $e_M$ ,  $\sigma_M$  und  $\gamma_M$  auch bei einem unsichtbaren Ziel und
- c) Unterscheidung eigener und feindlicher unsichtbarer Ziele.

4. Die Funkmeßgeräte (Flak) erfüllen die gestellten Forderungen. Sie arbeiten mit elektromagnetischen Wellen. Angaben über die Leistung der Funkmeßgeräte (Flak) sind in Anlage 2 der L.Dv. 400/10, I enthalten.

## II. Einige Grundbegriffe über die elektromagnetischen Wellen

5. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen beträgt 300 000 km/sec. Das bedeutet, daß diese Wellen in einer Sekunde  $7\frac{1}{2}$  mal den Erdumfang umlaufen.

6. Einteilung und Bezeichnung der Wellen erfolgt nach der Wellenlänge. In der Rundfunktechnik verwendet man Wellen von 10 m bis 2000 m Wellenlänge. Die Funkmeßgeräte (Flak) verwenden Wellen im Bereich von 10 cm bis 1 m. die man Dezimeterwellen nennt. Die Anzahl der

Wellen in der Sekunde bezeichnet man als Frequenz. Diese steht in einer leicht verständlichen Beziehung zur Wellenlänge:

Denken wir uns den Vater mit seinem Kind an der Hand spazierengehen. Sie legen den gleichen Weg in der gleichen Zeit zurück, haben also die gleiche „Geschwindigkeit“. Der Vater macht große Schritte, das Kind kleine (Wellenlänge). In der gleichen Zeit muß dafür das Kind mehr Schritte als der Vater (Frequenz) machen. Als physikalische Beziehung für die elektromagnetischen Wellen ausgedrückt heißt das:

Je größer die Wellenlänge, desto niedriger die Frequenz; je kleiner die Wellenlänge, um so höher die Frequenz.

Da die beim Funkmeßgerät (Flak) verwendeten Wellen sehr kurz sind, ist ihre Frequenz sehr hoch.

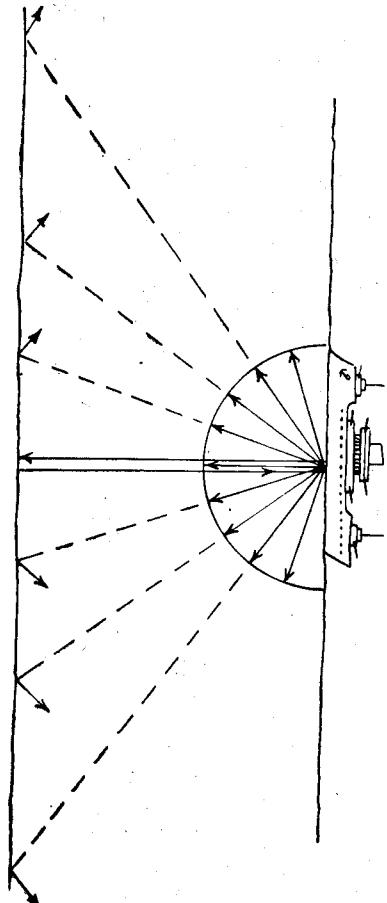
7. Dezimeterwellen haben folgende Eigenschaften:

1. sie durchdringen Wolken und Dunkelheit,
2. sie pflanzen sich geradlinig im Luftraum fort,
3. sie werden gut reflektiert, besonders gut von Metallen, und
4. sie lassen sich durch Metallhohlspiegel bündeln.

## III. Ermittlung der Entfernung

8. Die Ermittlung der Entfernung erfolgt beim Funkmeßgerät (Flak) nach einem Verfahren, das mit dem Echolotverfahren zu vergleichen ist.

**Abb. 1:** Echolotverfahren  
Arbeitsweise Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D)



**Das Echolotverfahren findet Anwendung bei der Messung von Meerestiefen (Abb. 1).**

Der Vorgang kann dabei eingeteilt werden in Senden, Empfangen und Anzeigen der Laufzeit einer Schallwelle. Vom Schiff wird ein kurzer Schallwellenzug (Knall) ausgesandt. Er pflanzt sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit im Wasser fort, trifft auf den Meeresboden, wird zurückgeworfen und kommt zum Schiff zurück. Dort wird er empfangen. Die Laufzeit des Schallwellenzuges vom Schiff zum Meeresboden und wieder zurück wird durch eine Stoppuhr zur Anzeige gebracht.

**9.** Die Laufzeit ist ein Maß für den zurückgelegten Weg, da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gleichbleibend und bekannt ist. Die Meerestiefe ist die Hälfte des zurückgelegten Weges und entspricht somit der halben Laufzeit. Um unmittelbar an einer Stoppuhr die Meerestiefe ablesen zu können, muß die Einteilung auf der Stoppuhr nicht für die Laufzeiten, sondern für die halben Laufstrecken vorgenommen werden (Abb. 2).

**10.** Da die Meerestiefenmessung laufend erfolgen soll, werden in regelmäßigen Zeitabständen derartige Schallwellenzüge abgesandt. Die Zeitabstände müssen so groß gewählt werden, daß auch bei der größten Meerestiefe der zurückgeworfene Wellenzug vor dem Aussenden des nächsten Wellenzuges empfangen werden kann.

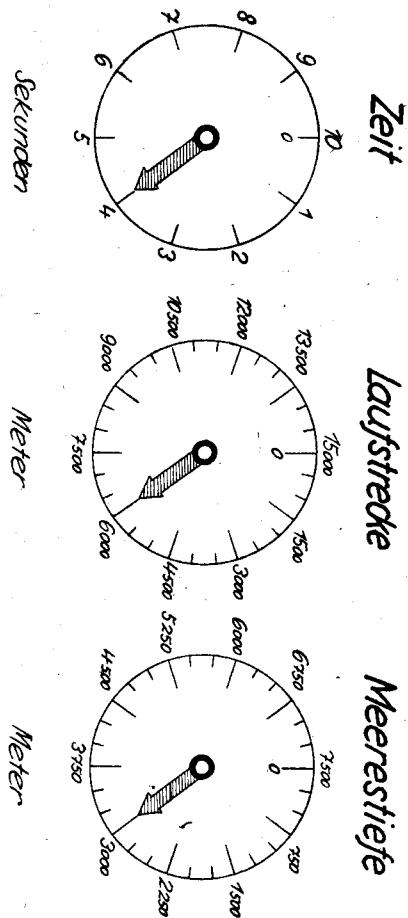


Abb. 2: Gegenüberstellung von 3 Stopuhren

11. Wie beim Echolot Schallwellenzüge abgesandt werden, so werden vom Funkmeßgerät (Flak) elektrische Wellenzüge in regelmäßigen Abständen abgesandt. Treffen sie auf ein Flugzeug, so wird ein Teil der Wellen zurückgeworfen, vom Funkmeßgerät (Flak) empfangen und zur Anzeige gebracht. Bei der Arbeit der Funkmeßgeräte (Flak) erfolgt also ebenfalls

- ein Senden,
- ein Empfangen und
- ein Anzeigen.

#### A. Senden

12. Wie die Rundfunkwellen werden auch die Dezimeterwellen des Funkmeßgerätes (Flak) von einem Sender erzeugt. Der Sender des Funkmeßgerätes (Flak) 39 T (D) befindet sich im Sender-Überlagerer (im Sende- und Empfangsgeräteschrank). Der wichtigste Teil des Senders ist die Senderöhre. Sie ist bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit belastet und wird daher sehr warm. Während des Betriebes wird sie dauernd luftgekühlt, damit sie nicht durchbrennt. Wenn daher durch Ausfall des Lüftermotors die Luftkühlung unterbrochen ist, darf der Sender nicht eingeschaltet werden.

13. Der Sender des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T ist ein besonderer Baustein im Geräteschrank. Durch Verwendung von zwei Sende röhren ist die Sendeleistung gegenüber der Sende

leistung der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T erheblich gesteigert worden.

14. Um eine laufende Entfernungsmessung durchführen zu können, wird die Senderöhre getastet, d. h. nur kurzzeitig in regelmäßigen Zeitabständen in Betrieb gesetzt (siehe Ziff. 10). Sie erzeugt dadurch kurzzeitige elektrische Wellenstöße (Sendeimpulse).

15. Am Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) wird die Tastung durch den Impulsgenerator 3750mal in der Sekunde bewirkt. Der Zeitabstand zwischen den aufeinanderfolgenden Sendungen beträgt somit  $1/3750$  sek. = 0,000266 sek. = 266 Mikrosek. (eine Mikrosek. = eine millionstel sek.). Jede Tastung dauert 2 Mikrosek. Einer Sendezeit von 2 Mikrosek. folgt also eine Pause von 264 Mikrosek., die für den Empfang zur Verfügung steht. (Abb. 3)

16. Beim Funkmeßgerät (Flak) 41 T dauert die Tastung 1,5 Mikrosek. und wird etwa 3570mal in der Sekunde durch den Sendertastteil bewirkt. Einer Sendezeit von 1,5 Mikrosek. folgt damit



Abb. 3: Tastung des Senders

eine Pause von 278 Mikrosek., die für den Empfang zur Verfügung steht.

17. Die im Sender erzeugten elektrischen Wellen werden zur Antenne geleitet. Die Antenne des Funkmeßgerätes (Flak) nennt man Dipol. Er befindet sich etwa im Brennpunkt des Parabolspiegels. Durch den Parabolspiegel werden die vom Dipol ausgestrahlten elektrischen Wellen gebündelt — wie bei einem Scheinwerfer das Licht. Das Reflektorblech wirft die nach vorn austretenden Strahlen in den Spiegel zurück und trägt damit zur Bündelung bei.

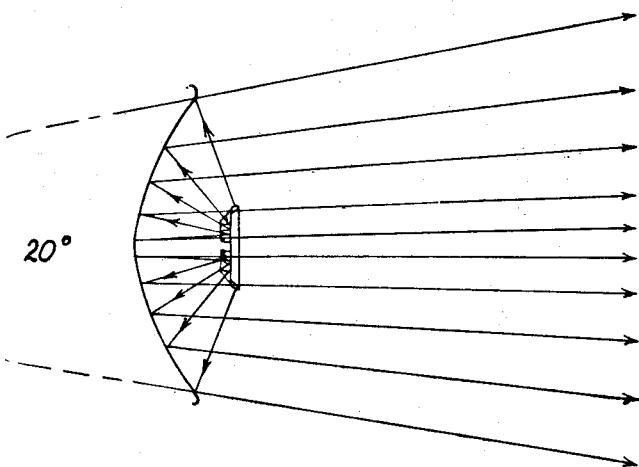
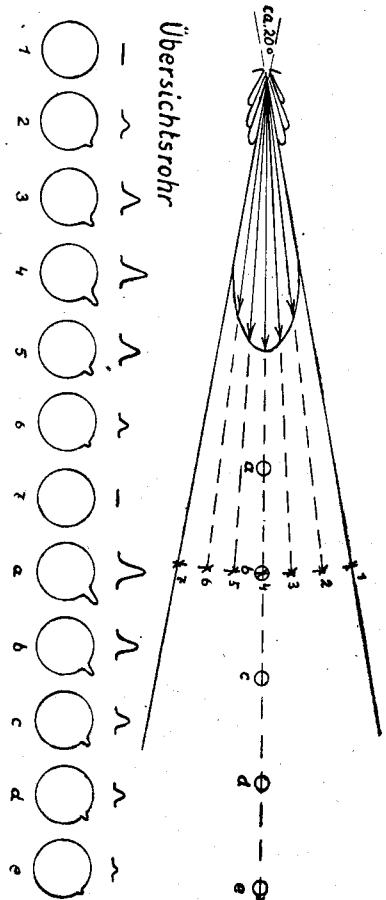


Abb. 4: Bündelung durch Spiegel

Abb. 5: Maximummessung



18. Die Abstrahlung der Sendeimpulse erfolgt unter einem Öffnungswinkel von etwa  $20^\circ$  (bei stehendem Dipol) (Abb. 4). Die Energie ist in der Mitte (elektrische Achse) am größten und nimmt nach außen hin ab. Zeichnet man die Energieverteilung durch Pfeile nach Größe und Richtung auf, so ergibt sich das Bild einer Keule, die man Strahlungskeule oder Charakteristik nennt. (Abb. 5.)

19. Neben dieser Strahlungskeule wird auch noch Energie unter einem größeren Winkel zur elektrischen Achse abgestrahlt. Trägt man auch diese Energie in das oben erwähnte Bild nach Größe und Richtung ein, so erhält man die „Nebenkeulen“.

### B. Empfangen

20. Der Empfang erfolgt durch die gleiche Antennenanlage, die zum Senden dient. Das ist nur möglich, weil während des Empfangens ohnehin nicht gesendet wird (siehe Abb. 3).

Vom Dipol wird die von einem Ziel zurückgeworfene Energie (Empfangsimpuls) in den Empfänger geleitet. Dieser besteht beim Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) aus dem Zwischenfrequenzverstärker und den Endverstärkern im Entfernungsfeinmeßgerät und im Richtgerät.

21. Die Bausteine des Empfangsteiles beim Funkmeßgerät (Flak) 41 T sind der Mischteil,

der Überlagerer, der Verstärker für die Braunschen Rohre, der Zwischenfrequenzverstärker, der Verstärker für die Instrumente und die e-Meßbrücke. (In den Geräteschränken 1 und 2.)

22. Der Empfänger ist ein Überlagerungsempfänger (wie die großen Rundfunkempfänger) und besitzt einen außerordentlich hohen Verstärkungsgrad. Diese hohe Verstärkung ist erforderlich, weil nur winzige Teile der ausgestrahlten Energie vom angerichteten Flugzeuge zum Funkmeßgerät (Flak) zurückkommen.

23. Da der Dipol sowohl zum Senden als auch zum Empfangen dient und infolgedessen der Sender über die Dipolzuleitung mit dem Empfänger verbunden ist, muß der Empfänger während des Sendens (2 Mikrosek. bzw. 1,5 Mikrosek.) gesperrt werden, damit die starke Sendeenergie nicht in den empfindlichen Empfänger gelangt. Die Sperrung geschieht durch einen elektrischen Sperrimpuls, der beim Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) gleichzeitig mit dem Tastimpuls im Impulsgenerator erzeugt wird.

Beide Impulse sind an einem Prüfrohr des Impulsgenerators zu überprüfen.

24. Beim Funkmeßgerät (Flak) 41 T sind 2 Sperrimpulse vorhanden. Der eine dauert 1,5 Mikrosek. Er sperrt den Empfangsteil für die Sendeenergie im Augenblick des Sendens. Der andere Sperrimpuls dauert 12 Mikrosek. und liegt zeitlich so, daß er den Empfangsteil in

einem Bereich von 300 m vor dem Nullpunkt bis 1,5 km hinter dem Nullpunkt sperrt. Die dadurch in der Anzeige entstehende Lücke heißt Sperrlücke; ihr Vorhandensein weist die Sperrung des Empfängers nach. Die Sperrimpulse werden im Diodensperrteil erzeugt.

Der Tastimpuls wird an der Warnlampe „Senderimpuls“ (im Überwachungsgerät) nachgewiesen; die Lampe muß beim Schalten auf „E“ aufleuchten und beim Schalten auf „E+S“ erlöschen.

### C. Anzeigen

25. Die Anzeigeeinrichtung hat die Aufgabe, die Laufzeit der Wellenzüge anzuzeigen. Um eine Vorstellung von der Kürze der Laufzeit zu gewinnen, sei sie für ein Flugzeug in 10 km Entfernung berechnet. Der Weg beträgt zum Flugzeug und zurück 20 km. Da die elektrischen Wellen 300 000 km in einer Sekunde zurücklegen, werden 20 km in

$$\frac{20}{300\,000} = \frac{1}{15000} \text{ sek. zurückgelegt.}$$

26. Solch winzige Zeiten können mit einer mechanischen Stoppuhr nicht mehr gemessen werden. Man benutzt infolgedessen das für die Messung kleinster Zeiten geeignete Braunsche Rohr.

## **1. Entfernungsmessung mit dem Übersichtsrohr**

**27.** Auf dem Leuchtschirm des Übersichtsrohres ist ein Lichtkreis sichtbar. (L.Dv. 400/3a, Abb. 11). Er entsteht dadurch, daß ein Lichtpunkt mit großer Geschwindigkeit umläuft.

**28.** In der Zeit zwischen Sendung und Empfang legt der Lichtpunkt auf seiner Kreisbahn einen Weg zurück. Man richtet es nun so ein, daß beim Absenden des Wellenzuges der Lichtpunkt sich an einer markierten Stelle (Nullpunkt) des Lichtkreises befindet. Die vom Ziel reflektierten Teile des ausgesandten Wellenzuges werden benutzt, um den Lichtpunkt aus der Kreisbahn kurzzeitig abzulenken. Es entsteht ein Ablenkleichen. Der Abstand des Fußpunktes des Ablenkleichens vom Nullpunkt ist ein Maß für die Laufzeit und damit für die Entfernung; vorausgesetzt ist gleichbleibende Geschwindigkeit des Lichtpunktes. Der Leuchtschirm ist mit einer Teilung versehen, an der die Entfernung unmittelbar abgelesen werden kann.

**29.** Der Meßbereich ist beim Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) auf 40 km festgelegt, d. h. die Zeit, welche der Lichtpunkt für einen ganzen Umlauf benötigt, ist gleich der Laufzeit des Wellenzuges zu einem 40 km entfernten Ziel und zurück. Daraus ergibt sich eine Umlaufzeit von

$$\frac{80 \text{ km}}{300\,000 \text{ km/sec.}} = \frac{1}{3750} \text{ sek.} = 0,000266 \text{ sek.}$$

**266 Mikrosek.** Der Lichtpunkt macht also in einer Sekunde 3750 Umläufe.

**30.** Der Meßbereich des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T ist auf 42 km festgelegt worden. Damit ergibt sich eine Umlaufzeit des Lichtpunktes von 84 km

$$\frac{1}{300\,000 \text{ km/sec.}} = \frac{1}{3570} \text{ sek.} = 0,000280 \text{ sek.} = 280 \text{ Mikrosek.}$$

Der Lichtpunkt macht also in einer Sekunde 3570 Umläufe.

Da man für das Funkmeßgerät (Flak) 41 T das Übersichtsrohr der Funkmeßgeräte (Flak) 39 T mit der 40 km-Teilung verwendet, wird die Ablesung der Entfernung am Übersichtsrohr fehlerhaft. Befindet sich das Ablenkzeichen z. B. bei 10 (20, 30) km auf der Entfernungsteilung, so ist die wahre Entfernung 10,5 (21, 31,5) km.

**31.** Um überhaupt die reflektierte Energie auf dem Braunschen Rohr zur Anzeige zu bringen, ist eine Abstimmung erforderlich. Diese Abstimmung läßt sich vergleichen mit der genauen Einstellung eines Rundfunkempfängers auf einen Rundfunksender. Es wird an einem Drehknopf so lange gedreht, bis der gewünschte Sender am deutlichsten gehört wird. Dadurch ist der Rundfunkempfänger auf den gewünschten Sender abgestimmt. Beim Funkmeßgerät (Flak) wird ebenfalls abgestimmt, lediglich mit dem Unterschied, daß dabei nicht der Empfänger auf den Sender, sondern der Sender auf den Empfänger abgestimmt wird. Das geschieht mit dem Handrad für Senderabstimmung. Dieses wird

so lange gedreht, bis bei genauem Anrichten des Ziels das Ablenkzeichen auf dem Übersichtsrohr erscheint und am größten ist.

32. Die Größe des Ablenkzeichens hängt — außer von der Abstimmung —naturgemäß von der Stärke der empfangenen Energie ab; diese ist abhängig von der Senderenergie, der Schärfe der Bündelung, der Größe der reflektierenden Fläche und der Entfernung zum Ziel, sowie von Tageszeit und Witterung.

33. Die Entfernung, bei der gerade noch ein Ablenkzeichen hervorgerufen wird, bezeichnet man als Reichweite. Sie schwankt beim Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) zwischen 15—35 km.

34. Die Reichweite des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T ist auf Grund der erhöhten Sendeleistung auf etwa 40 km gesteigert.

35. Die Entfernungsteilung am Braunschen Rohr (1 Teilungsstrich = 200 m) gestattet nur eine ungefähre Ablesung der Entfernung. Sie genügt für die Zwecke des Zielauffassens.

36. Beim Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) ist eine bessere Ablese- und Meßmöglichkeit im Entfernungsfeinmeßgerät geschaffen (L.Dv. 400/8a, Abb. 12).

37. Die genauere Messung beim Funkmeßgerät (Flak) 41 T erfolgt mit dem Entfernungsmeßinstrument.

**2a. Entfernungsmeßung mit dem Entfernungsfeinmeßgerät des Funkmeßgerätes (Flak) 39T(D)**

38. Beim Entfernungsfeinmeßgerät wird die Laufzeit des elektrischen Wellenzuges nicht wie beim Übersichtsrohr mit der Laufzeit eines Lichtpunktes verglichen und gemessen, sondern mittels einer besonderen elektrischen Einrichtung. Diese arbeitet folgendermaßen: Durch einen e-Grob- und Feintrieb wird auf einem Braunschen Rohr das auf einem waagerechten Lichtstrich entstehende Ablenkzeichen auf eine markierte Stelle geschoben. Die markierte Stelle ist dargestellt durch eine etwa 3 mm breite Unterbrechung des Lichtstriches (Dunkelpunkt). Die Verschiebung des Ablenkzeichens ist ein Maß für die Entfernung. Diese Entfernungsermittlung ist durch den technischen Aufbau des Entfernungsfeinmeßgerätes wesentlich genauer als die mit dem Übersichtsrohr.

Weiterhin ist auch die Anzeige auf der mit dem e-Grob- und Feintrieb gekuppelten Entfernungsteilung genauer und die Ablesegenauigkeit gegenüber der des Übersichtsrohres verbessert (1 Teilungsstrich beträgt 10 m).

**2b. Entfernungsmeßung mit dem Entfernungsmeßinstrument des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T**

39. Der Laufzeitmessung im Funkmeßgerät (Flak) 41 T liegt ein anderes Verfahren als im Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D) zugrunde. Zu

seinem Verständnis soll folgender Vergleich dienen:

Das Echolotverfahren verwendet für die Entfernungsmessung die Laufzeit eines kurzzeitigen Schallwellenzuges. Als „Empfänger“ möge nun das menschliche Ohr dienen. Die Laufzeitmessung kann dann in folgender Weise durchgeführt werden: Man hält die Ohren zunächst zu, so daß kein Schall empfangen werden kann, und öffnet sie kurzzeitig nur dann, wenn das Echo zurückkehrt. Die Zeit, die zwischen dem Absenden des Schalles und dem Öffnen der Ohren liegt, ist gleich der Schallaufzeit, wenn die Ohren wirklich im Augenblick des Zurückkehrens geöffnet werden. Man muß also versuchen, das Echo zu hören, zu „empfangen“, indem man die Ohren im richtigen Augenblick öffnet.

40. Auf die E. Messung des Funkmeßgerätes (Flak) 41 T übertragen bedeutet das: Der Empfangsteil für die Instrumente (Zwischenfrequenzverstärker) ist im allgemeinen gesperrt. Nur für einen ganz kurzen Zeitraum — so lange, daß gerade die von einem Ziel reflektierte Energie hindurchschlüpfen kann — wird er durch einen Öffnungsimpuls geöffnet. Die Öffnung ist zeitlich durch die Handräder für den e-Grob- bzw. Feintrieb, verschiebbar. Die Zeit, die zwischen dem Sendevorgang und dem Augenblick der Öffnung des Zwischenfrequenzverstärkers liegt, ist gleich der Laufzeit des Wellenzuges, wenn die Empfangsenergie gerade durch die Öffnung hindurchge-

langen konnte. Die dieser Laufzeit entsprechende Entfernung des Ziels kann an der Entfernungsleitung, die mit dem Handrad für e-Grobtrieb gekuppelt ist, abgelesen werden.

41. Würde die durch die Öffnung des Zwischenfrequenzverstärkers hindurchgelangende Energie in dieser Form für die Ablenkung des Zeigers im Entfernungsmeßinstrument benutzt werden, so würde ein maximaler Zeigerausschlag die genaue Entfernung anzeigen. Der Öffnungsimpuls würde nämlich in diesem Falle die gesamte Empfangsenergie hindurchlassen. Bei einer Auswanderung des Ziels ginge der Zeigerausschlag zurück, da die Öffnung nun nicht mehr genau in dem Augenblick des Empfanges erfolgte und damit nur ein Teil der Empfangsenergie auf das Instrument wirken würde. Es würde also eine Maximummessung vorliegen. Die Auswanderungsrichtung, d. h. ob es sich um ein kommendes oder gehendes Ziel handelt, wäre bei dieser Art der Anzeige nicht zu erkennen.

42. Um eine Auswanderungsanzeige zu ermöglichen, erfolgt die Öffnung des Zwischenfrequenzverstärkers nicht immer bei der gleichen Entfernung, sondern bei den aufeinanderfolgenden Messungen vor und hinter der eingestellten Entfernung. Liegen nun die Öffnungsimpulse symmetrisch um die wahre Entfernung, so gelangt bei zwei aufeinanderfolgenden Messungen die gleiche Energie hindurch. Liegen die Öffnungsimpulse nicht symmetrisch, so ist die bei zwei

aufeinanderfolgenden Messungen hindurchkommende Energie verschieden. Gleich starke Energien halten den Zeiger des Entfernungsmeßinstrumentes in der Nullage (genaue Messung); sind die Energien ungleich, bewirken sie einen Ausschlag des Zeigers in der einen oder anderen Richtung, und es wird eine Kurz- oder Weitmessung angezeigt.

43. Die zeitliche Lage des Öffnungsimpulses wird durch den Dunkelpunkt auf dem Übersichtsrohr angezeigt. Durch Verschieben des Dunkelpunktes auf das Ablenkzeichen wird die Voraussetzung für ein Messen mit dem Entfernungsmeßinstrument geschaffen.

## IV. Winkelmessung

### A. Maximummessung

44. Die Winkelmessung beruht auf der Energieverteilung innerhalb der Strahlungskeule. Die Energie ist in der Mitte (elektr. Achse) am größten und nimmt nach außen hin ab (Abb. 5). Je größer die Energie ist, die auf das Flugzeug auftrifft, desto größer ist die zurückgeworfene Energie und damit das Ablenkzeichen. Die Größe des Ablenkzeichens ist also — außer von den in Ziff. 32 genannten Bedingungen — von der Lage des Ziels in der Strahlungskeule abhängig. Wenn das Ablenkzeichen die für den Augenblick größtmögliche Höhe (Maximum) erreicht hat (Abb. 5, Stellung 4), sind die Winkel zum Ziel genau er-

mittelt, da bei feststehendem Dipol (A-Dipol) die geometrische Achse des Spiegels und die elektrische Achse der Strahlungskeule zusammenfallen. Diese Art der Messung bezeichnet man als „Maximum-Messung“. Hierbei muß mit der Strahlungskeule um das Ziel gependelt, d. h. das Gerät muß geschwenkt und gedreht werden, bis das Ablenkzeichen am größten ist. Nur dann liegt eine verwertbare Messung vor (Nullstellung).

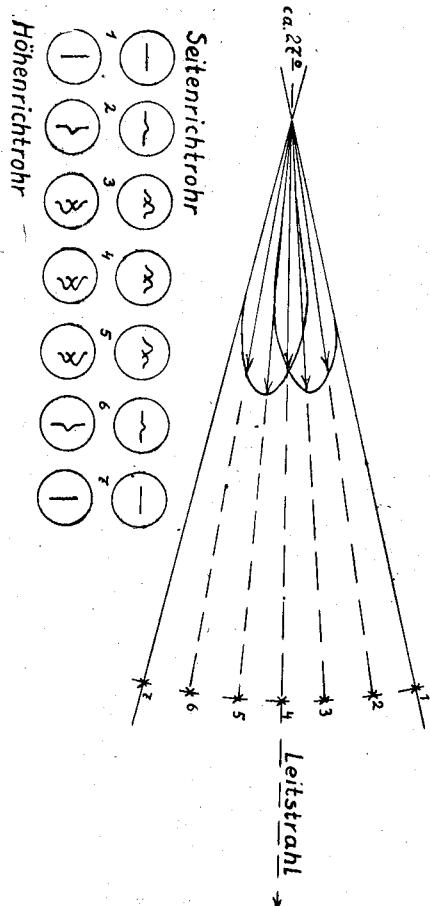
Bei dieser Art der Messung ist also eine stetige Ermittlung der Winkelwerte nicht möglich; auch die Genauigkeit ist nicht ausreichend.

### B. Schnittmessung

45. Die Forderung nach größerer Meßgenauigkeit und nach fortlaufender Meßmöglichkeit mit Hilfe einer „Auswanderungsanzeige“ erfüllt die Schnittmessung. Für die Schnittmessung sind der exzentrisch gelagerte Umlaufdipol und die Richtrohre vorhanden. Die Abstrahlung der Energie vom Umlaufdipol erfolgt wie bei feststehendem Dipol in Form einer Strahlungskeule, jedoch ist durch die exzentrische Lage des Dipols die elektrische Achse gegenüber der Spiegelachse um einen Winkel von  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  geneigt. Durch die Drehung des Dipols (24 Umdrehungen in der Sekunde) beschreibt die elektrische Achse einen Kegelmantel um die Spiegelachse (Abb. 6).

46. Für die Höhen- und Seitenwinkelanzeige ist je ein Braunsches Rohr (Seitenrichtrohr,

Abb. 6: Schnittmessung



Höhenrichtrohr) vorhanden, auf denen je zwei Ablenkzeichen sichtbar gemacht werden. Dies geschieht folgendermaßen:

Zur Erzeugung eines Ablenkzeichens auf dem Seitenrichtrohr werden nur die Zeitpunkte benutzt, in denen die Strahlungskeule nach links oder nach rechts zeigt; für die Anzeige im Höhenrichtrohr werden nur die Zeitpunkte benutzt, in denen die Strahlungskeule nach oben oder nach unten zeigt. Durch eine besondere technische Einrichtung wird erreicht, daß die Ablenkzeichen in den oben bezeichneten Lagen der Strahlungskeule jeweils als zwei Zeichen nebeneinander sichtbar werden. Dabei ist die Schaltung so gewählt, daß auf dem Seitenrichtrohr die in der linken Lage der Strahlungskeule empfangene Energie als rechtes Ablenkzeichen und die in der rechten Lage der Strahlung keule empfangene Energie als linkes Ablenkzeichen erscheint. Entsprechend wird das obere Ablenkzeichen im Höhenrichtrohr durch die untere Dipolstellung und das untere Ablenkzeichen durch die obere Dipolstellung hervorgerufen.

Bei Geräten mit Kehrbildanzeige erscheinen auf dem Seitenrichtrohr zwei senkrechte Lichtstriche; bei linker Dipolstellung (rechter Lage der Strahlungskeule) wird das Zeichen auf dem linken, bei rechter Dipolstellung (linker Lage der Strahlungskeule) gegenüberliegend (kehrbildlich) auf dem rechten Lichtstrich angezeigt.

Der Vergleich der Größe der beiden Ablenksymbole wird zur Messung verwendet. Eine genaue Messung liegt vor, wenn beide Ablenksymbole gleich groß sind. Befindet sich nämlich ein Ziel genau in der Mitte zwischen den verschiedenen Lagen der Strahlungskeule, also auf dem Leitstrahl, so kommt in den zum Vergleich benutzten Dipolstellungen (links und rechts, bzw. oben und unten) gleich viel Energie zurück und die beiden Ablenksymbole sind im Seitenrichtrohr und im Höhenrichtrohr gleich groß (Abb. 6, Stellung 4).

Befindet sich das Ziel nicht auf dem Leitstrahl, beispielsweise links davon, so ist die in der linken Dipolstellung (entspricht der rechten Lage der Strahlungskeule) empfangene Energie und damit das linke Ablenksymbol kleiner. Ein Drehen des Gerätes nach links bewirkt eine Vergrößerung des linken Ablenksymbols. Die Drehung wird so lange fortgesetzt, bis beide Ablenksymbole gleich groß sind. Auf diese Weise wird eine fortlaufende Messung des Seiten- und Höhenwinkels ermöglicht.

### C. Instrumentenmessung mit dem Funkmeßgerät (Flak) 41 T

47. Das Funkmeßgerät (Flak) 41 T hat neben der eben dargelegten Meßmöglichkeit durch Rohre die Anzeige durch Instrumente. Die Richtrohre dienen hier nur zur groben Ermittlung der Winkelwerte und werden außerdem beim Ausfall der Instrumentenmessung zur Winkelmessung

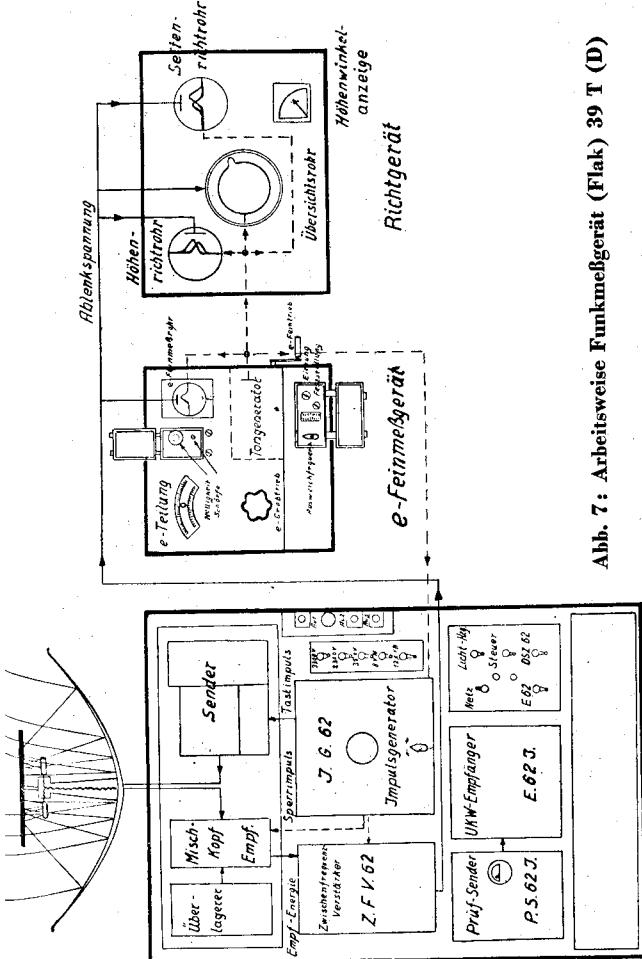


Abb. 7 : Arbeitsweise Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D)

benutzt. In diesem Falle arbeitet das Funkmeßgerät (Flak) 41 T mit der gleichen Genauigkeit wie das Funkmeßgerät (Flak) 39 T (D).

Zur genauen Winkelmessung dienen das Seiten- und das Höhenwinkelmeßinstrument.

48. Das zugrunde liegende Meßprinzip ist mit der Schnittmessung zu vergleichen, nur werden hier alle Dipolstellungen für die Messungen ausgenutzt. Durch eine besondere elektrische Einrichtung (Generator im Umlaufdipol) erfolgt bei der Seitenwinkelmessung ein Vergleich der zurückkehrenden Energiebeträge in den linken Dipolstellungen mit den zurückkehrenden Energiebeträgen in den rechten Dipolstellungen, bei der Höhenwinkelmessung ein Vergleich der zurückkehrenden Energiebeträge in den oberen Dipolstellungen mit den zurückkehrenden Energiebeträgen in den unteren Dipolstellungen.

Ein Unterschied der Energiebeträge ist vorhanden, wenn das angemessene Ziel sich nicht auf dem Leitstrahl befindet. Dies wird durch den Ausschlag der Zeigerinstrumente zur Anzeige gebracht. Befindet sich das Ziel auf dem Leitstrahl, sind die auf die Zeiger einwirkenden Energiebeträge gleich groß und die Zeiger bleiben in der Nullage stehen.

49. Die Winkelmeßinstrumente arbeiten wie das Entfernungsmeßinstrument nur, wenn die Empfangsenergie in den Instrumentenzweig Eingang findet, d. h. wenn die genaue Entfernung zum Ziel eingestellt ist.

## Teil 4

### Richtlinien für die Ausbildung in der Zielbewegungslehre

## Inhalt

	Seite
I. Allgemeines .....	99
II. Zweck der Zielbewegungslehre .....	99
III. Ausbildungsziel .....	100
IV. Durchführung der Ausbildung .....	100
V. Nutzanwendung der Ausrufe über die Zielflugart für die Arbeit der Bedienung des Funkmeßgerätes (Flak) .....	104
VI. Nutzanwendung sämtlicher Ausrufe für die Zu- sammenarbeit mit dem Flakfeuerleitgerät .....	106
Anlagen 1—3: Drehgeschwindigkeiten der Fu.M.G.-Hand- räder	

## I. Allgemeines

1. Die nachfolgenden Richtlinien sind maßgebend für die Ausbildung der Bedienungsleute der Funkmeßgeräte (Flak) in der Zielbewegungslehre. Jede weitergehende Ausbildung, z. B. Unterricht über die mathematischen Zusammenhänge der Winkel- und Entfernungswerte, über die Änderungsgeschwindigkeiten der Winkel- und Entfernungswerte in Abhängigkeit von der Zeit sowie deren Darstellung in Kurvenzügen ist verboten.

## II. Zweck der Zielbewegungslehre

2. Die Ausbildung in der Zielbewegungslehre steigert die Leistung:
1. der Bedienung des Funkmeßgerätes (Flak) dadurch, daß
    - a) die Meßwerte besser ermittelt werden können,
    - b) etwa verlorengegangene Ziele schneller wieder aufgefaßt werden können,
  2. der Bedienung des Flakfeuerleitgerätes bei günstigen Bedingungen dadurch, daß
    - a) eine Verkürzung der Einsteuерungszeit erreicht wird,
    - b) bei fernmündlicher Übertragung das Einleiten der Werte besser erfolgen kann.

### **III. Ausbildungsziel**

- 3.** Das Ziel der Ausbildung ist erreicht, wenn
1. die Bedienungsleute laufend richtige Ausrufe über das Zielverhalten bilden können,
  2. der Meßtruppführer so schnell wie möglich aus den Ausrufen der Bedienungsleute unter gleichzeitiger Beachtung der Bewegung des Gerätes und der Handräder die Zielflugart erkennen und ausrufen kann,
  3. die Meßleute aus den Ausrufen des Meßtruppführers über die Zielflugart die Anwendung für die eigene Arbeit finden können,
  4. die Ausrufe der Meßleute und des Meßtruppführers an das Flakfeuerleitgerät laufend durchgegeben werden können.

### **IV. Durchführung der Ausbildung**

- 4.** Die Ausbildung beginnt damit, daß dem Meßtruppführer und den Bedienungsleuten die Zusammenhänge zwischen dem Zielverhalten und der Drehbewegung der Handräder erklärt werden.

- 5.** Diese Erklärung wird am Gerät anschaulich gemacht, indem Ziele verfolgt werden und die Bedienungsleute dabei auf den Drehsinn und die Drehgeschwindigkeit ihrer Handräder achten.

**6.** Zur Vertiefung der Kenntnisse über die Zusammenhänge der Zielflugarten mit der Drehgeschwindigkeit der Handräder können Zeichnungen gem. Anl. 1—3 benutzt werden, die durch die Länge und Richtung der senkrechten Striche die Geschwindigkeit und den Drehsinn der Handräder veranschaulichen.

**7.** Als Ergebnis dieses Ausbildungsabschnittes muß erreicht werden, daß der Meßtruppführer und die Bedienungsleute bestimmte Kenntnisse besitzen, die sich in folgende Merkregeln zusammenfassen lassen:

#### **Entfernungsfeintrieb (B. 1):**

- a) Bei einem Kreisflug steht der e-Feintrieb.
- b) Bei einem Anflug dreht sich der e-Feintrieb entgegen dem Uhrzeigersinn mit abnehmender Drehgeschwindigkeit.
- c) Bei einem Abflug dreht sich der e-Feintrieb im Uhrzeigersinn mit zunehmender Drehgeschwindigkeit.
- d) Bei einem Vorbeiflug dreht sich der e-Feintrieb bis zum Wechselpunkt entgegen dem Uhrzeigersinn mit abnehmender Drehgeschwindigkeit, im Wechselpunkt steht er, nach dem Wechselpunkt dreht er sich im Uhrzeigersinn mit zunehmender Drehgeschwindigkeit.

Je kleiner die Kartenentfernung zum Wechselpunkt bei sonst gleichen Bedingungen ist, desto

schneller erfolgt das Abnehmen und Zunehmen der Drehgeschwindigkeit des Entfernungsfeintriebes.

#### Seitenrichthandrad (B. 2):

- a) Bei einem Kreisflug dreht sich das Seitenrichthandrad gleichmäßig schnell.
- b) Bei einem An- und Abflug steht das Seitenrichthandrad.
- c) Bei einem Vorbeiflug dreht sich das Seitenrichthandrad bis zum Wechselpunkt mit zunehmender Drehgeschwindigkeit, nach dem Wechselpunkt mit abnehmender Drehgeschwindigkeit. Die Drehgeschwindigkeit im Wechselpunkt ist bei sonst gleichen Zielbedingungen um so größer, je kleiner die Kartenentfernung zum Wechselpunkt ist.
- d) Bei einer Zielbewegung von links nach rechts dreht sich das Seitenrichthandrad im Uhrzeigersinn, bei einer Zielbewegung von rechts nach links entgegen dem Uhrzeigersinn.

#### Höhenrichthandrad (B. 3):

- a) Bei einem Kreisflug steht das Höhenrichthandrad.
- b) Bei einem Anflug dreht sich das Höhenrichthandrad entgegen dem Uhrzeigersinn mit zunehmender Drehgeschwindigkeit.

- c) Bei einem Abflug dreht sich das Höhenrichthandrad im Uhrzeigersinn mit abnehmender Drehgeschwindigkeit.
- d) Bei einem Vorbeiflug dreht sich das Höhenrichthandrad bis zum Wechselpunkt entgegen dem Uhrzeigersinn, im Wechselpunkt steht es, nach dem Wechselpunkt dreht es sich im Uhrzeigersinn. Die Drehgeschwindigkeit ist kurz vor und nach dem Wechselpunkt am größten.

Die Geschwindigkeit vor und nach dem Wechselpunkt wird umso größer, je kleiner bei sonst gleichen Bedingungen die Kartenentfernung zum Wechselpunkt ist.

8. Die Bedienungsleute haben laufend die Ausrufe über das Zielverhalten zu bilden. Zum Erkennen des Zielverhaltens dienen den Bedienungsleuten:

- a) die Drehbewegung der Handräder,
  - b) die gleichzeitige Beobachtung der Rohre.
- Die Ausrufe sind in der L.Dv. 400/8a, Ziff. 46 und 47 bzw. L.Dv. 400/8b, Ziff. 62 bis 66 festgelegt.

9. Der Meßtruppführer bildet Ausrufe über die Zielflugart, z. B. „Vorbeiflug von links nach rechts, kommendes Ziel, kleine ekw!“ oder „Vorbeiflug von rechts nach links, gehendes Ziel!“ oder „Anflug!“ oder „Abflug!“

Zum Erkennen der Zielflugart dienen dem Meßtruppführer:

- a) die Ausrufe der Bedienungsleute,
- b) die Beobachtung der Bewegung des Gerätes,
- c) die Beobachtung der Bewegung der Handräder nach folgender Merkregel:

	e-Feintrrieb	Seitenrichthandrad
Vorbeiflug	dreht sich	dreht sich
An- und Abflug	dreht sich	steht
Kreisflug	steht	dreht sich

Das rechtzeitige Erkennen der Größe der eKw bei einem Vorbeiflug ist wichtig, da die Bedienungsleute dann wissen, ob sie im Wechselpunkt mit einer schwierigen Arbeit zu rechnen haben. Der Meßtruppführer muß dazu folgendes beachten:

Eine kleine eKw liegt vor, wenn das Seitenrichthandrad sich langsam, der e-Feintrrieb sich schnell bewegt.

## V. Nutzanwendung der Ausrufe über die Zielflugart für die Arbeit der Bedienung des Funkmeßgerätes (Flak)

10. Sobald die Zielflugart vom Meßtruppführer erkannt und ausgerufen worden ist, weiß jeder Bedienungsmann auf Grund seiner Kenntnisse über die Zusammenhänge der verschiedenen Zielflugarten mit der Drehbewegung der Hand-

räder, wie sich voraussichtlich sein Handrad bewegen wird.

### 11. 1. Nutzanwendung:

Die Wertearmittlung wird genauer, da der Bedienungsmann im voraus die Bewegung seines Handrades kennt und sich dadurch nie weit von der Nullstellung (gleich hohe Doppelzeichen, gleich hohe Flanken) entfernt.

### 12. 2. Nutzanwendung:

Ein im Wechselpunkt oder im Störbereich verlorengegangenes Ziel wird schneller wieder aufgefäßt.

### 13. Beispiele:

a) B. 2 hat ausgerufen: „Rein kommendes Ziel!“ In dem Augenblick, in dem das Ablenkleichen im eigenen Zeichen verschwindet, wird das Ziel verloren. B. 2 weiß aber, daß er das Gerät um 3200 Strich drehen muß und faßt das Ziel beim Austritt aus dem eigenen Zeichen sofort wieder auf.

b) Der Meßtruppführer hat ausgerufen: „Vorbeiflug von links nach rechts, kommendes Ziel, kleine eKw!“ B. 2 verliert das Ziel kurz vor dem Wechselpunkt. Er weiß aber, daß er das Gerät im gleichen Drehsinn schnell zu schwenken hat (jetzt jedoch um weniger als 3200 Strich), um das Ziel rasch wieder aufzufassen.

## VI. Nutzanwendung sämtlicher Ausrufe für die Zusammenarbeit mit dem Flakfeuerleitgerät

14. Durchgegeben werden sämtliche Ausrufe, also

- Ausrufe der Bedienungsleute über das Zielverhalten,
- Ausrufe des Meßtruppführers über die Zielflugart,
- Ausrufe der Bedienungsleute über die Meßtätigkeit.

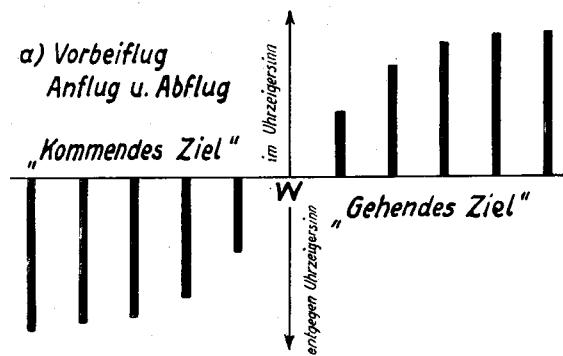
Die Durchgabe erfolgt nach L.Dv. 400/8 a, Ziff. 48 und L.Dv. 400/8 b, Ziff. 62 bis 64.

Durch die Durchgabe der Ausrufe wird erreicht, daß die Einstuerungszeit der Flakfeuerleitgeräte abgekürzt wird. Ferner wird den Einstellern am Flakfeuerleitgerät bei fernmündlicher Übertragung die Arbeit erleichtert, da das Zielverhalten im allgemeinen von dem Bedienungsmann am Funkmeßgerät (Flak) wesentlich früher als von dem Einsteller durch das Einstellen der durchgegebenen Werte erkannt wird.

### Anlage 1

#### Drehgeschwindigkeiten der Fu.M.G.-Handräder

##### I. Entfernungsfeintrieb (B. 1)



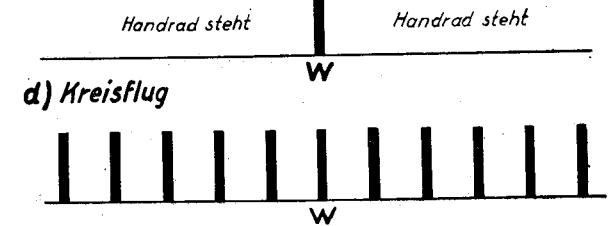
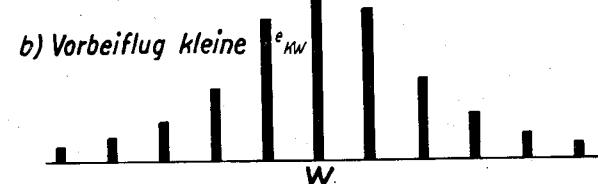
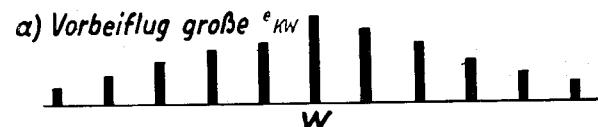
##### b) Kreisflug

Entfernungsfeintrieb steht

W

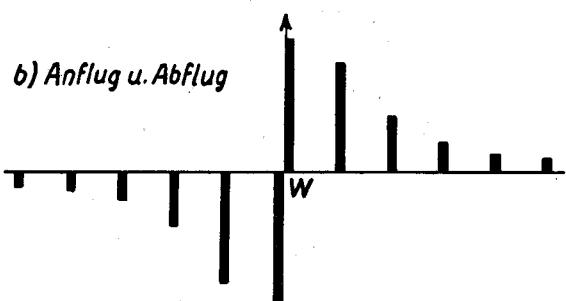
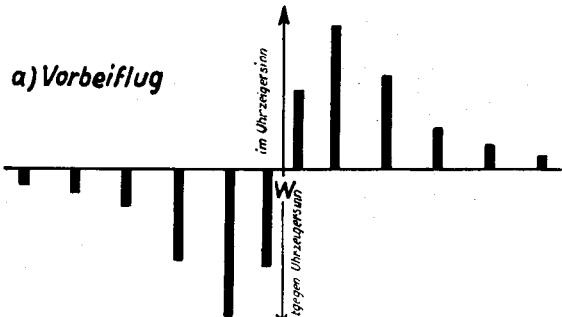
## Drehgeschwindigkeiten der Fu.M.G.-Handräder

## 2. Seitenrichthandrad (B.2)



Drehgeschwindigkeiten der Fu.M.G.-Handräder

3. Höhenrichthandrad (B. 3)



c) Kreisflug  
Handrad steht