

# SE-221

## Funkstation

### 68-88 MHz



- 
- I. Kurzbeschreibung  
und Betriebsvorschrift
-

1.	<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	Seite
1.1.	Abbildungsverzeichnis	1-4
1.2.	Bezeichnung der Funkstationen	1-7
2.	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	2-1
2.1.	Antennenbau	2-1
2.2.	Netzanschluss	2-1
2.3.	Gewitter	2-1
3.	VERWENDUNGSZWECK	3-1
3.1.	Allgemeines	3-1
3.2.	Hauptverwendung	3-1
3.3.	Mögliche Nebenverwendung	3-1
3.4.	Einsatz	3-1
4.	TECHNISCHE DATEN	4-1
4.1.	Elektrische Daten	4-1
4.1.1.	Allgemeines	4-1
4.1.2.	Senderempfänger	4-2
4.1.3.	Sender	4-3
4.1.4.	Empfänger	4-3
4.1.5.	Bedienungsgerät	4-4
4.1.6.	Zubehör	4-6
4.1.7.	Antennen und HF-Kabel	4-7
4.1.7.1.	Allgemeines	4-7
4.1.7.2.	Mast	4-8
4.1.7.3.	Richtantenne	4-11
4.1.7.4.	Sperrtopfantenne	4-13
4.1.7.5.	Rundstrahlantenne	4-15

		Seite
4.2.	Betriebsmöglichkeiten	4-17
4.2.1.	Einfache Verbindung ohne Relaisstation	4-17
4.2.2.	Verbindung mit mehreren Aussenstationen	4-17
4.2.3.	Verbindung über eine Relaisstation	4-18
4.2.4.	Verbindungen über zwei Relaisstationen	4-20
4.3.	Speisemöglichkeiten	4-20
4.4.	Mechanische Daten	4-21
5.	AUSFÜHRUNG UND WIRKUNGSWEISE	5-1
5.1.	Gesamtanlage	5-1
5.1.1.	Gerätebedarf je Stationstyp	5-2
5.1.2.	Stations- und Antennen-Kombinationen	5-3
5.2.	Wirkungsweise	5-4
5.2.1.	Sender-Empfänger mechanischer Aufbau	5-5
5.2.1.1.	Sender-Empfänger elektrischer Aufbau	5-10
5.2.1.2.	Sender-Empfänger Wirkungsweise	5-12
5.2.2.	Bedienungsgerät	5-12
5.2.3.	Antennenanlagen	5-13
5.2.3.1.	Richtantenne	5-14
5.2.3.2.	Sperrtopfantenne	5-14
5.2.3.3.	Rundstrahlantenne	5-14
5.2.4.	Stromversorgung	5-16
5.2.4.1.	Speisung	5-16
5.3.	Verkabelung	5-20
6.	BEDIENUNGSVORSCHRIFTEN	6-1
6.1.	Stationsbau	6-1
6.1.1.	Standortwahl	6-1
6.1.2.	Geräte- und Antennenbedarf	6-1
6.1.3.	Aufstellen des Mastes	6-2

		Seite
6.1.3.1.	Bodenbeschaffenheit	6-2
6.1.3.2.	Mastbau	6-3
6.1.3.3.	R-Stelle mit zwei Richtantennen	6-8
6.1.4.	Montage der Antennen	6-8
6.1.4.1.	Richtantenne (AR)	6-8
6.1.4.2.	Rundstrahlantenne (AS)	6-10
6.1.4.3.	Sperrtopfantenne (AT)	6-12
6.1.5.	Aufbau des Sender-Empfänger (SE)	6-13
6.1.5.1.	Station T, TR und R	6-15
6.1.5.2.	Aufbau der Stromversorgungsanlage	6-17
6.1.6.	Stationsabbau	6-18
6.2.	Bedienung	6-19
6.2.1.	Stromversorgung	6-19
6.2.2.	Sender-Empfänger	6-19
6.2.3.	Erklärung der Funktionsablaufdiagramme	6-22
6.3.	Betriebskontrolleinrichtungen	6-23
6.3.1.	T- und TR-Betrieb	6-23
6.3.2.	R-Betrieb	6-26
6.3.3.	Betriebsdienst am Gerät	6-26
6.3.3.1.	Ruf an die Gegenstelle	6-26
6.3.3.2.	Ruf von der Gegenstelle	6-27
7.	UNTERHALT DURCH DIE TRUPPE	7-1
7.1.	Funktionskontrollen	7-1
7.2.	Störungsbehebung	7-2

## 1.1. Abbildungsverzeichnis

	Seite	
Abb. 1-1	Gesamtansicht der Stationsausrüstung ohne Antenne	1-7
Abb. 1-2	Ansicht der Antennenpacken	1-8
Abb. 4-1	Senderempfänger, Vorderansicht	4-2
Abb. 4-2	Bedienungsgerät, Vorderansicht	4-5
Abb. 4-3	Ansicht des Zubehörsatzes	4-6
Abb. 4-4	Antennenmastanlage	4-8
Abb. 4-5	Mastzubehörtasche mit Inhalt	4-9
Abb. 4-6	Masttasche mit Inhalt	4-10
Abb. 4-7	Richtantenne, montiert	4-11
Abb. 4-8	Richtantenne, zerlegt	4-12
Abb. 4-9	Sperrtopfantenne, montiert	4-13
Abb. 4-10	Sperrtopfantenne, zerlegt	4-14
Abb. 4-11	Rundstrahlantenne, montiert	4-15
Abb. 4-12	Rundstrahlantenne, zerlegt	4-16
Abb. 4-13	Einfache Verbindung ohne Relais	4-17
Abb. 4-14	Verbindung mit mehreren Aussenstationen ohne Relais	4-18
Abb. 4-15	Verbindung über ein Relais	4-19
Abb. 4-16	Verbindung über zwei Relais	4-20
Abb. 5-1	Ansicht der Gesamtanlage, aufgestellt	5-1
Abb. 5-2	Mögliche Stations-/Stations-Konfiguration	5-3
Abb. 5-3	Mögliche Stations-/Antennen-Konfigurationen	5-4
Abb. 5-4	Ansicht des SE-221 im EDAK-Kasten	5-5
Abb. 5-5	Ansicht des SE-221 ohne Kasten	5-6
Abb. 5-6	SE-221 T (SE-221 TR) Sender- und Empfängerblock auseinandergeklappt, dazwischen das Antennenrelais	5-7
Abb. 5-7	SE-221 R, Sender- und Empfängerblock auseinandergeklappt	5-8

	Seite
Abb. 5-8 SE-221 ohne Kasten	5-9
Abb. 5-9 Blockschaltbild des SE-221 T, TR, R	5-11
Abb. 5-10 Welligkeit der Duplex Sperrtopfantenne	5-14
Abb. 5-11 Charakteristik der vertikal polarisierten Rundstrahlantenne	5-15
Abb. 5-12 Welligkeit der Rundstrahlantenne	5-15
Abb. 5-13 Batterie	5-17
Abb. 5-14 Ladegerät	5-17
Abb. 5-15 Benzinelektrisches Aggregat	5-18
Abb. 5-16 Betriebsstoffkiste	5-19
Abb. 5-17 Netzverlängerungskabel	5-19
Abb. 5-18 Verkabelungsplan SE-221 T (TR) als Terminal und SE-221 R	5-20
Abb. 5-19 Verkabelungsplan SE-221 TR - SE-221 T als Relais	5-21
Abb. 5-20 Anschluss von zwei Richtantennen an SE-221 R	5-22
Abb. 6-1 Aufstellen des Bodenlagers	6-3
Abb. 6-2 Mastaufstellung, dargestellt am Beispiel einer Rundstrahlantenne	6-4
Abb. 6-3 Schematische Darstellung (Draufsicht) der Mastaufstellung	6-5
Abb. 6-4 Aufrichten des Antennenmastes	6-7
Abb. 6-5 Richtantenne, montiert	6-9
Abb. 6-6 Rundstrahlantenne, montiert	6-11
Abb. 6-7 Sperrtopfantenne, montiert	6-12
Abb. 6-8 Draufsicht auf geöffneten Kastendeckel	6-13
Abb. 6-9 Innenansicht des Kastendeckels	6-13
Abb. 6-10 Anbringung des Deckels als Regendach	6-13
Abb. 6-11 Anschlüsse am Bedienungsgerät	6-14
Abb. 6-12 Stationsaufbauübersicht	6-16
Abb. 6-13 Verpackte Sperrtopfantenne	6-18

	Seite
Abb. 6-14 Mast- und Antennenpacken	6-18
Abb. 6-15 Messtellensollwerte	6-20
Abb. 6-16 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 1 (Stromversorgung)	6-23
Abb. 6-17 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 2 (Messwertkontrolle)	6-24
Abb. 6-18 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 3 (Funktionskontrolle)	6-25

## 1.2. Bezeichnung der Funkstationen

- SE-221 (T) Station in Direktverbindungen
- SE-221 (R) Station als Relais in Relaisverbindungen
- SE-221 (TR) Station als Terminal in Relaisverbindungen

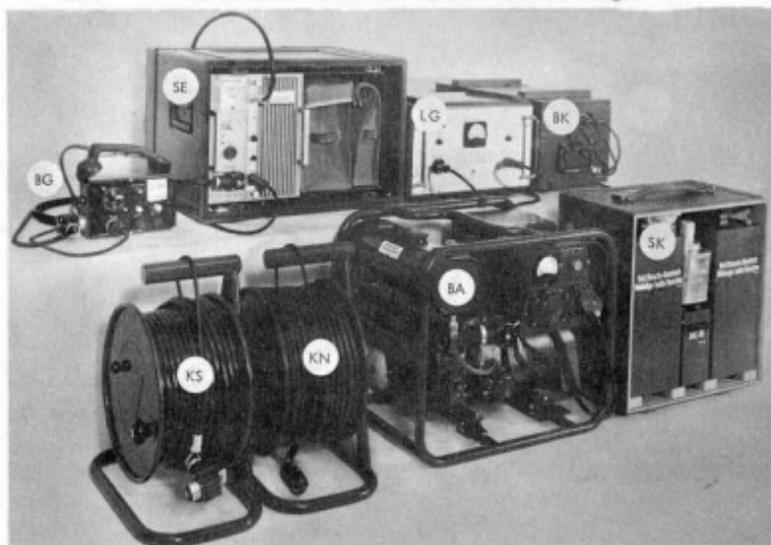


Abb.1-1 Gesamtansicht der Stationsausrüstung ohne Antenne

Legende zu Abb.1-1

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| SE = SE-221 (T, R, TR) im Kasten | K = Durchschaltkabel (50m) auf Trommel (im Bild nicht dargestellt.) |
| LG = Ladegerät                   | BA = Benzinelektrisches Aggregat                                    |
| BK = Akkukasten                  | KN = Netzverlängerungskabel, 50m                                    |
| SK = Betriebsstoffkiste          | KS = Steuerkabel, 50m   |
|                                  | BG = Bediengerät mit Mikrotel                                       |



Abb.1-2 Ansicht der Antennenpacken

Legende zu Abb.1-2

AZ = Mastzubehörtasche

AR = Richtantenne mit Tasche

AM = Masttasche

AS = Rundstrahlantenne mit Tasche

AT = Sperrtopfantenne mit Tasche

## 2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

### 2.1. Antennenbau

Vor dem Aufbauen sicherstellen, dass im Umkreis von 20m keine Telephon- oder Hochspannungs-Freileitungen vorhanden sind.

### 2.2. Netzanschluss

Netz erst anschliessen, wenn sämtliche Apparate gemäss Vorschrift durch Erddraht verbunden sind und durch den Erdpfahl oder einer Erdbride geerdet sind.

### 2.3. Gewitter

Bei Gewitter mit akuter Blitzschlaggefahr gekennzeichnet durch Glimmentladungen an Metallteilen (Elmsfeuer) ist Netz- und Antennenkabel von den Geräten zu lösen und zurückzuziehen. Das Antennenkabel ist am Mastfuss aufzurollen.

### 3. VERWENDUNGSZWECK

#### 3.1. Allgemeines

Die Fk Sta SE-221 werden in Ergänzung zu den RT-5 Wasserwarndienststationen eingesetzt.

Betriebsfrequenz: 80 MHz Band                      Ruffrequenz: 1500 Hz  
Raster:                      25 KHz  
Pilotfrequenz:              20 Hz

Ein Zusammenarbeiten mit den bestehenden RT-5 Stationen ist nicht möglich.

#### 3.2. Hauptverwendung

Angesichts der grossen Verletzbarkeit von Drahtverbindungen im Bereiche von Stauanlagen müssen sämtliche Verbindungen von den Wasseralarmzentralen (WAZ) zu den Warnsendestellen (WSS) durch Funk überlagert werden.

#### 3.3. Mögliche Nebenverwendung

Nach Erfüllen der zweckgebundenen Aufgabe können die Funkstationen für normale Punkt-Punkt-Wechselsprechverbindungen verwendet werden. Im weiteren soll die gleiche Station eventuell in ziviler Version für die den Elektrizitätswerken überbundenen, speziellen Warnverbindungen (Nah-Alarm) eingesetzt werden.

#### 3.4. Einsatz

- Die Fk Sta SE-221 kommt als Ganzes im stationären Betrieb wie folgt zum Einsatz:
  - In Direktverbindungen
  - In Relaisverbindungen, mit einer, in Ausnahmefällen mit 2 Relaisstationen.
- Die Bedienung erfolgt durch Wasseralarmdetachemente des Warndienstes der Armee (Landwehr/Landsturm-Det)
- Die Bedienungsgeräte sind im Einsatz dauernd besetzt.
- Der Transport wird mittels Geländepersonenwagen mit Anhänger oder leichtem Geländelastwagen durchgeführt.

## 4. TECHNISCHE DATEN

### 4.1. Elektrische Daten

#### 4.1.1. Allgemeines

- Frequenzbereich 68 - 88 KHz
- Frequenzgenauigkeit  $\pm 1,5$  KHz  
(im Temp.-Bereich -20 bis +45°C)
- Systemwert über den ganzen Frequenzbereich
  - Terminal-Terminal = 163,5 db  
bei Antennengewinn  $2 \times 5 = +10$  db  
Kabeldämpfung = -2,5 db
  - Terminal-Relais = 157,5 db  
bei Antennengewinn = +5 db  
Kabeldämpfung = -2,5 db
  - Antennenweiche = -1,0 db
- Frequenztreffsicherheit 100 %  
(im Umgebungs-Temp.-Bereich -25 + 45 °C)
- Antennen Aus- und Eingänge 50  $\Omega$
- Betriebs- und Nebenfrequenzen  $f_1 = 75,825$  MHz  
 $f_2 = 82,675$  MHz  
 $f_1' = 75,625$  MHz  
 $f_2' = 83,025$  MHz

#### 4.1.2. Senderempfänger

Legende zu Abb.4-1

- SE 1 = Befestigungsschraube
- SE 2 = Antennenbuchse "C"
- SE 3 = Kühlrippen
- SE 4 = Kanalschalter für 2 Frequenzen
- SE 5 = Sicherung, F5A, 32 x 6,3mm
- SE 6 = Ein-/Ausschalter
- SE 7 = Batterieanschluss 24 V  
(Typ MS 3102-A-18-3P)
- SE 8 = Befestigungsschraube
- SE 9 = Fernbedienungsbuchse für  
Steuerkabel (Autophon, 18-polig)
- SE 10 = Relaisanschluss für  
- Durchschaltkabel  
- Mikrotel bei Relaisstellenbe-  
trieb für Kontrollzwecke  
(10-polig, Typ Amphenol U-79/U)
- SE 11 = Squelch
- SE 12 = Messtellenschalter
- SE 13 = Kontrollinstrument 50-0-50  $\mu$ A, rote,  
Balken Mitte, grüner Balken rechts
- SE 14 = Schild für Frequenzangabe  
T-Betrieb fs und fe gleich (Simplex)  
TR- und R-Betrieb fs und fe ungleich  
(Duplex)

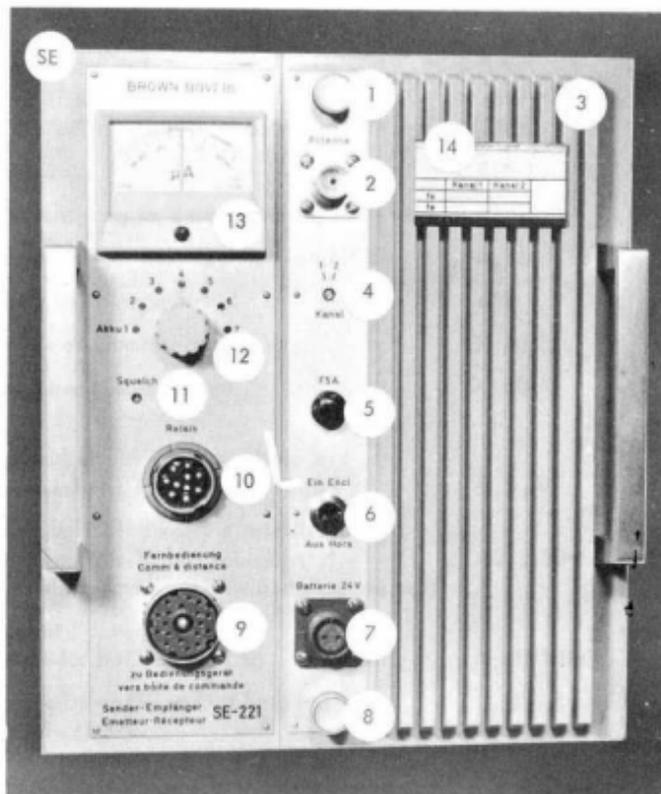


Abb.4-1 Senderempfänger, Vorderansicht

#### 4.1.3. Sender

- Ausgangsleistung bei 24 V Batteriespannung
  - a) SE-221 T u. SE-221 TR > 20 W
  - b) SE-221 R (mit Weiche) > 16 W
- Abfall der Leistung bei 20 V Batteriespannung < 3 db
- Frequenzhub 3,5 kHz
- NF-Frequenzgang im Bereich von 0,3 - 3 kHz +1/-3 db
- NF-Eingangspiegel bei Nennhub (an 600  $\Omega$ ) 0,1 V
- Klirrfaktor bei Nennhub 6%
- Dämpfung der Oberwellen > 60 db
- Dämpfung der Nebenwellen > 80 db

#### 4.1.4. Empfänger

- Empfindlichkeit für ein Verhältnis Signal+Rauschen: Rauschen v. 20 db 0,5  $\mu$ V
- Squelch-Empfindlichkeit, einstellbar für ein Verhältnis Signal;Rauschen (Squelch einstellbar durch Bedienungspersonal) 10...30 db
- Selektivität Bandbreite für 80 db Dämpfung  $\leq \pm 18$  kHz
- Neben-Empfangsstellendämpfung im Bereich 10 - 1000 kHz
  - Spiegelfrequenz > 70 db
  - Intermodulationsprodukte mit dem Sendesignal (nur für SE-221 R) > 60 db
  - übrige > 85 db

- HF-Frequenzgang im Bereich von 0,3 – 3 kHz, ausgenommen eine Lücke von ca. 150 Hz bei ungefähr 1,5 kHz (Relaisteuerung) +1/-3 db
- NF-Ausgang an 600Ω für Lautsprecher 2,1 V, 0,5 W
- Klirrfaktor bei Nennhub 6%
- Geräuschabstand psophometrisch 40 db
- Der Empfängereingang ist gegen Überspannung geschützt (benachbarte Sender grosser Leistung und EMP ).

#### 4.1.5. Bedienungsgert

Das Bedienungsgert enthlt smltliche fr den Betrieb erforderlichen Funktions- und Bedienungselemente. Letztere sind ohne Ausnahme auf der Frontplatte platziert.

Auf der Frontplatte befinden sich:

- 8-Tage Bord-Uhr mit Leuchtziffern
- 10-poliger Mikrotelstecker Amphenol U - 79/U
- Squelch-Ausschalttaste (federnd)
- Ruftaste (federnd)
- Lautstkreregler mit 3 Stellungen
  - leise - 20 dB
  - mittel - 10 dB (bezogen auf 0,8 W Ausgangsleistung)
  - laut 0 dB
- Lautsprecher 10Ω
- Anzeigelampe fr Squelch (weiss)
- Anzeigelampe fr Sendertastung (rot)

Seitlich sind der 18-polige Autophon-Multipol-Stecker Typ 3 M sowie 2 Apparatklemmen angebracht.

Am Multipolstecker wird das Fernbedienungskabel angeschlossen. Zwischen den beiden Apparatklemmen liegt ein Relaiskontakt, der bei Rufempfang geschlossen ist. Hier kann eine Glocke mit eigener Speisung angeschlossen werden.

Ein zweiter Kontakt überbrückt den Lautstärkereger, sodass bei Rufempfang immer die maximale Lautstärke vorhanden ist.

Im Gerät ist nebst der Verdrahtung ausserdem noch der 600/10Ω NF-Übertrager.



Abb.4-2 Bedienungsgert, Vorderansicht

Legende zu Abb.4-2

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| BG1 = 8-Tage Borduhr             | BG6 = Kontrollampe Squelch            |
| BG2 = Anzeigelampe, Sendertastg. | BG7 = Mikrotelstecker                 |
| BG3 = Lautsprecher               | BG8 = Anschluss f. Fernbed. Kabel     |
| BG4 = Lautstärkereger            | BG9 = Zwei Apparatklemmen f. Sonnerie |
| BG5 = Ruftaste, federnd          | BG10 = Squelch-Ausschalttaste         |

#### 4.1.6. Zubehör

In der Zubehörtasche 1 ist das Bedienungsgeschäft, ein 3 m langes Fernbedienungs-kabel, das 3 m lange Batterie-kabel, sowie eine Kurzbeschreibung und Betriebs-vorschrift.

In der Tasche 2 sind Notbeleuchtungsmaterial, Erdlitze, Erdklemmen, Reserve-lampen und Sicherungen (siehe Abb.4-3).

Legende zu Abb.4-3

- SE 15 = Sturmlaterne
- SE 16 = Schachtel mit 6 Kerzen à 5 Stunden Brenndauer und Schachtel Zündhölzer
- SE 17 = Schachtel mit 1 Hörerkapsel, 1 Mikrofonskapsel, 4 Signallampen 12 V, 0,05 A, 5 Sicherungen F5A
- SE 18 = Schraubenzieher
- SE 19 = Erdlitze
- SE 20 = Erdbride
- SE 21 = Taschenlampe
- SE 22 = Batterie-kabel
- SE 23 = Steuerkabel, 3 m
- SE 24 = Mikrotel
- SE 25 = Zubehörtasche 1
- SE 26 = Kurzbeschreibung und Betriebsanleitung
- SE 27 = Erdungsklemme
- SE 28 = Zubehörtasche 2
- SE 29 = EDAK-Kasten
- SE 30 = Senderempfänger

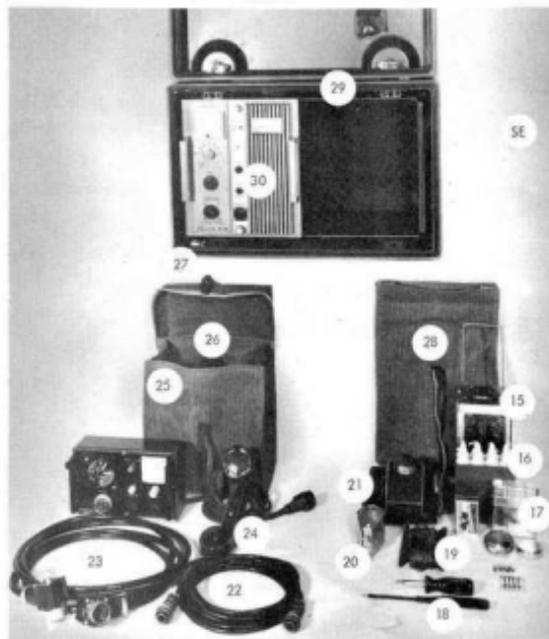


Abb.4-3 Ansicht des Zubehörsatzes

## 4.1.7. Antennen und HF-Kabel

### 4.1.7.1. Allgemeines

- Ausrüstung aller T und TR-Stationen mit Dipolantennen
- Verwendung auf R-Stationen wahlweise Richt- oder Rundstrahlantennen
- Antennengewinn über den ganzen Frequenzbereich, bei selektiver Einstellung:
  - Richtantennen > 5 db
  - Rundantennen 0 db
  - Lagewinkel für 3 db Abfall 30° ca.
- Impedanz 50 Ω
- HF-Anschlüsse inkl. Kabel C-Type
- Schutz der Koax-Stecker mit Deckel
- Zugentlastung des HF-Kabels bei der Antenne vorhanden
- Die Mast- und Antennenanlagen sind bis zu Windgeschwindigkeiten von 110 km/Std. betriebstüchtig.

#### 4.1.7.2. Mast

Steckbarer Anticorodalmast von 10 m Höhe, bestehend aus 5 Rohren à 2 m.



Abb. 4-4 Antennenmastanlage

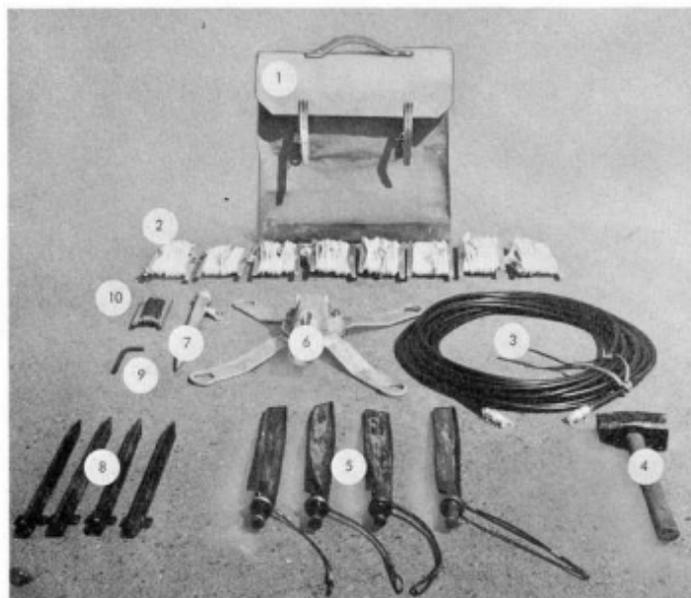


Abb.4-5 Mastzubehörtasche mit Inhalt

Legende zu Abb.4-5

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| AZ1 = Zubehörtasche             | AZ7 = Erdungspfahl                |
| AZ2 = 4 Abspannseile à 16m      | AZ8 = 4 Hüringe f. Bodenlager     |
| 4 Abspannseile à 8m             | AZ9 = Spanschlüssel f. Rohrbriden |
| AZ3 = Antennenkabel, 20m        | AZ10 = Erdungslitze               |
| AZ4 = Fäustel                   | AZ11 = Transformationskabel       |
| AZ5 = 4 Hüringe f. Abspannseile | (im Bild nicht dargestellt)       |
| AZ6 = Bodenlager                |                                   |

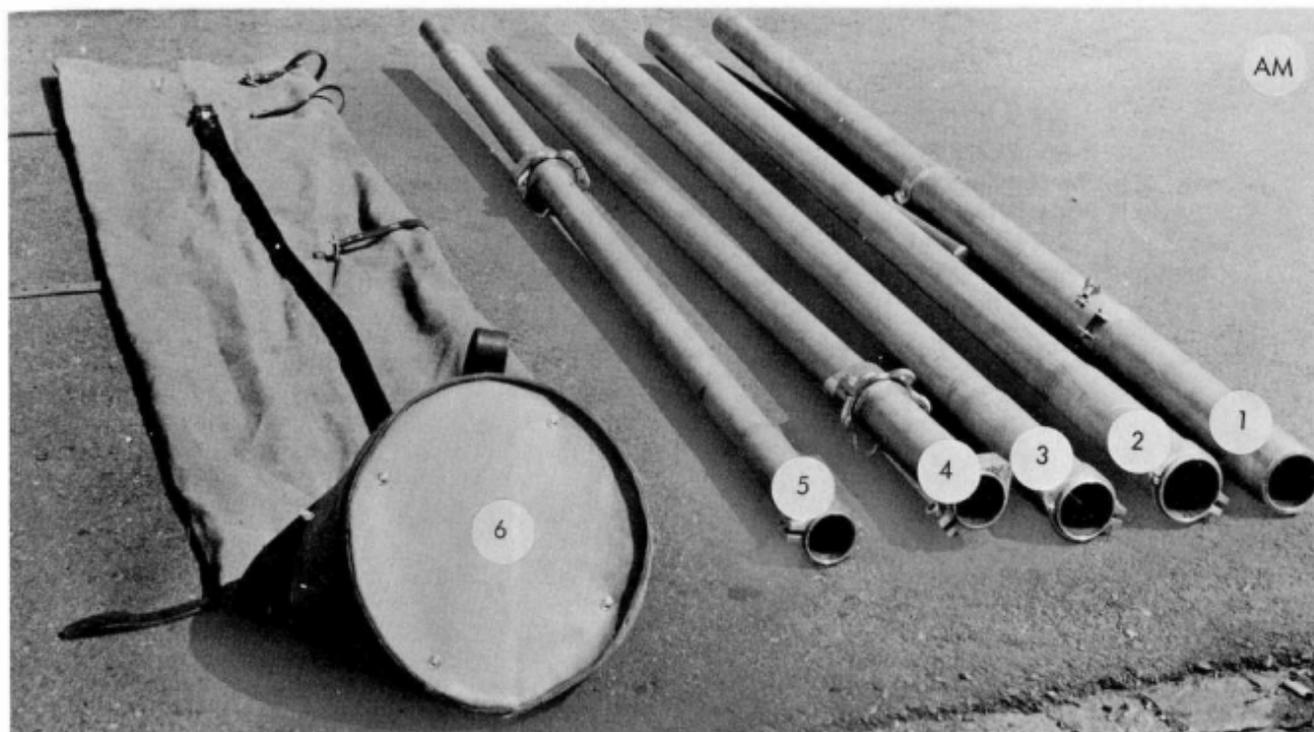


Abb.4-6 Masttasche mit Inhalt

Legende zu Abb.4-6

AM1 = Basisrohr XEd mit Erdbride  
u. Dreharm, 2 m  
AM2 = Zwischenrohr Xbc, 2 m  
AM3 = Zwischenrohr Xbc, 2 m  
AM4 = Zwischenrohr Xbc, 2m, mit  
= Abspannkragen, drehbar

AM5 = Oberstes Rohr Xbc mit Ab-  
spannkragen und Antennen-  
aufnahmeschaft  
AM6 = Segeltuchsack

### 4.1.7.3. Richtantenne



Abb.4-7 Richtantenne, montiert

#### Technische Daten

- WS 054103, 50  $\Omega$
- $f = 75 \dots 83$  MHz
- Vertikalträger mit Flansch Nr. 2
- 1m Kabel RG-213U mit Buchse C
- Vereisungsschutz über Dipol

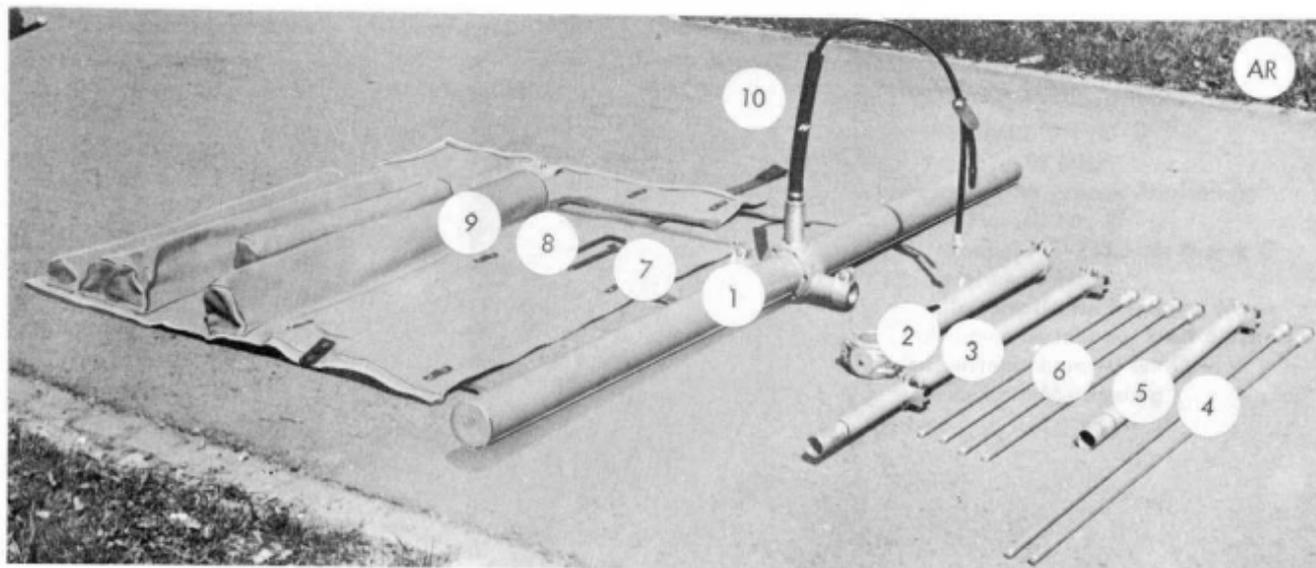


Abb.4-8 Richtantenne, zerlegt (Massive  $\lambda/2$  Dipolantenne mit Reflektor und 2 Direktoren)

Legende zu Abb.4-8

AR1 = Faltdipol mit PE-Haube  
 AR2 = Tragarm  
 AR3 = Direktorträger  
 AR4 = 2 Reflektorstäbe  
 AR5 = Reflektorträger  
 AR6 = Direktorstäbe

AR7 = 1 Maulschlüssel  
 AR8 = 1 Innensechskantschlüssel  
 AR9 = Segeltuchtasche  
 AR10 = Antennenanschlusskabel  
 mit C-Buchse

#### 4.1.7.4. Sperrtopfantenne



Abb.4-9 Sperrtopfantenne, montiert

#### Technische Daten

- WS030602/91, 50  $\Omega$
- $f = 75 \dots 83$  MHz
- graviert für genaue Abstimmung
- mit Flansch Nr. 2
- 1m Kabel RG-213U mit Buchse C
- Vereisungsschutz
- Alle Metallteile liegen an Masse
- Antenne besteht aus zwei Stück  $\lambda/4$  Sperrtopfrohren 70 mm  $\varnothing$
- Konus zur Abstimmung

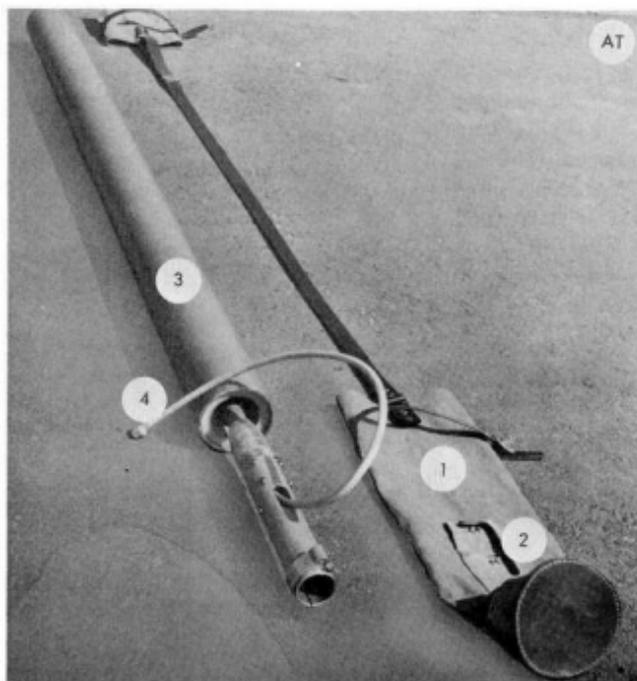


Abb.4-10 Sperrtopfantenne, zerlegt

Legende zu Abb.4-10

- AT1 = Segeltuchsack
- AT2 = Innensechskantschlüssel
- AT3 = Sperrtopfantenne mit Befestigungsrohr
- AT4 = Antennenanschlusskabel mit C-Buchse

#### 4.1.7.5. Rundstrahlantenne



#### Technische Daten :

- Kathrein, K51264/22, kompl.mit Gegengewichtsstäben
- $f = 75 \dots 87,5$  MHz
- $Z = 50 \Omega$  unsymmetrisch
- Polarisation vertikal
- Eingang : US-Normbuchse Serie UHF inkl. Übergangsstecker 33-UHF-C-0-1
- alle Teile an Masse

Abb. 4-11 Rundstrahlantenne, montiert

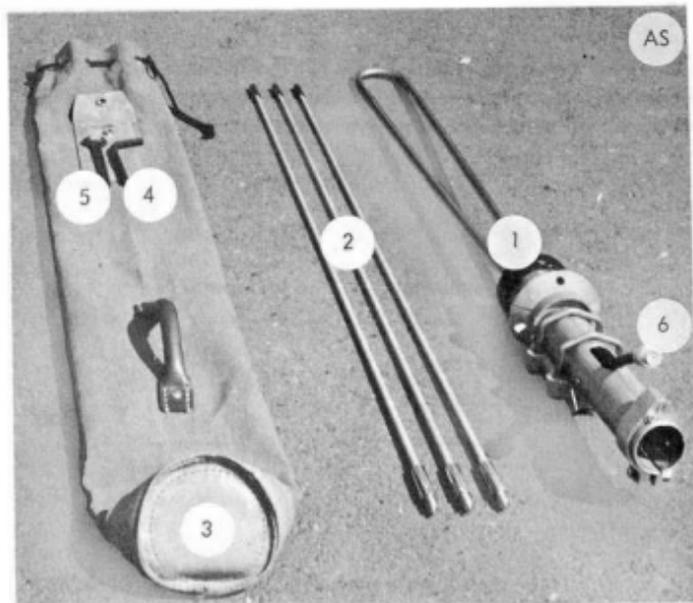


Abb. 4-12 Rundstrahlantenne, zerlegt

Legende zu Abb. 4-12

- AS1 = Strahler mit Befestigungsrohr
- AS2 = 3 Gegengewichtsstäbe
- AS3 = Segeltuchsack
- AS4 = 1 Innensechskantschlüssel
- AS5 = 1 Maulschlüssel
- AS6 = Antennenanschlusskabel mit C-Buchse

## 4.2. Betriebsmöglichkeiten

### 4.2.1. Einfache Verbindung ohne

#### Relaisstation

Senderempfänger SE-221 (T) wird im Simplexbetrieb verwendet (siehe Abb.4-13). Bei der Frequenzplanung sind die Nebenempfangsstellen des SE-221-Empfängers sowie die Grund- und Nebenwellen benachbarter Sender zu berücksichtigen.

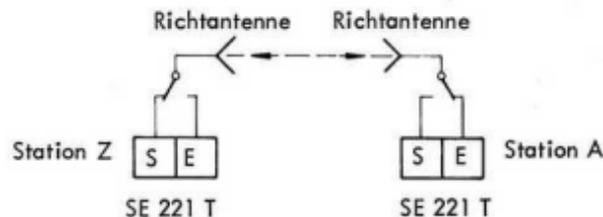


Abb.4-13 Einfache Verbindung ohne Relais

### 4.2.2. Verbindung mit mehreren

#### Aussenstationen

Senderempfänger SE-221 (T) werden verwendet. Da einfacher Eintönruf benötigt wird, können die Aussenstationen nicht selektiv gerufen werden (siehe Abb.4-14).

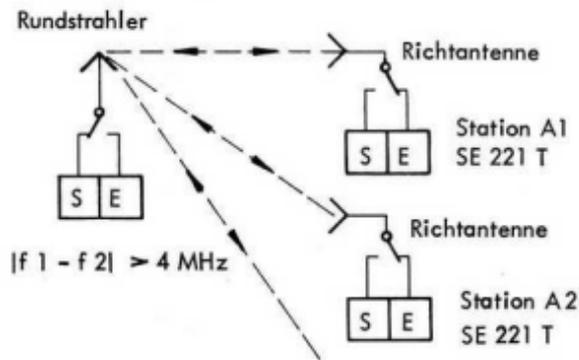


Abb.4-14 Verbindung mit mehreren Aussenstationen ohne Relais

#### 4.2.3. Verbindung über eine Relaisstation

Es sind 2 Frequenzen mit Mindestabstand von 4 MHz notwendig. Als Terminalstation dient Typ TR, bei der gegenüber Typ T nur die Sendefrequenzen verschieden sind. 2 TR Geräte können nicht direkt miteinander verkehren; es ist eine Relaisstation notwendig. Für Frequenzplanung siehe 4.2.1. Beim Relais arbeiten Sender und Empfänger gleichzeitig. Die Sende-

frequenz darf nicht mit einer Nebenfrequenz des Empfängers zusammenfallen. Wegen der Antennenanpassprobleme sind zu grosse Frequenzabstände zu vermeiden. Es können mehrere Aussenstationen angeschlossen werden (siehe Abb. 4-15).

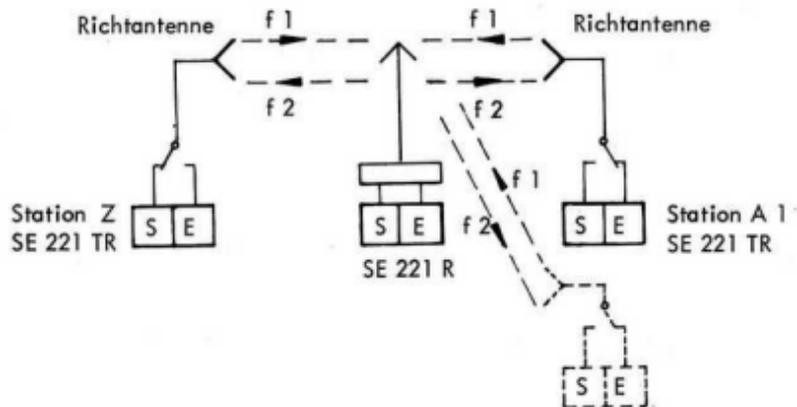
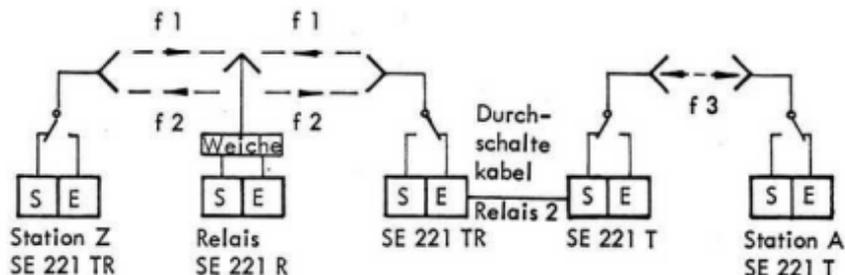


Abb.4-15 Verbindung über 1 Relais

#### 4.2.4. Verbindungen über 2 Relaisstationen

Der Netzaufbau ist in Abb. 4-15 dargestellt. Es können mehrere Aussenstationen angeschlossen werden, die am 1. oder 2. Relais angeschlossen sein können.



$$|f_1 - f_2| > 4 \text{ MHz}$$

$$|f_1 - f_3| > 4 \text{ MHz}$$

$$|f_2 - f_3| > 4 \text{ MHz}$$

Abb.4-16 Verbindung über 2 Relais

#### 4.3. Speisemöglichkeiten

Die Station wird aus einem 24V, 20Ah Stahlakkumulator Typ 20 x 5 ES5 gespeist, der durch ein MK5 Puffergerät nachgeladen wird. Um die Station ganz netzunabhängig zu machen, gehört ein Benzinaggregat Typ MAG 300 zur Ausrüstung.

Die Anlage kann 96 Stunden ohne zusätzliche Pufferung betrieben werden. Die Sendezeit ist dabei mit 2 Stunden eingerechnet (Sende-/Empfangsverhältnis 1:47).

#### 4.4. Mechanische Daten

Einheit	Bezeichnung	Abmessungen (mm)			Gewicht ca. kg
		Länge	Breite	Höhe	
EDAK-Kasten, enthaltend - Sender-Empfänger - Zubehörtasche 1 - Zubehörtasche 2	SE-221 T, R oder TR	535	350	360	
Ladegerät mit Zubehör	MK5				
Akkumulator 24V, 20Ah mit Zubehör	20-5				
Benzinelektrisches Aggregat	MAG 300				
Betriebsstoffkiste					
Steuerkabel 50 m. auf Kabelrolle					
Netzverlängerungskabel 50 m auf Kabelrolle					
Mastzubehörtasche mit Inhalt					
Masttasche mit Inhalt					
Tragetasche für Richtantenne					
Tragetasche für Sperrtopfantenne					
Tragetasche für Rundstrahlantenne					
Durchschaltkabel 50 m. auf Kabelrolle					

## 5. AUSFÜHRUNG UND WIRKUNGSWEISE

### 5.1. Gesamtanlage

Die Gesamtanlage und ihre unterschiedliche Einsatzweise als T, R oder TR-Station ist im folgenden dargestellt.



Abb.5-1 Ansicht der Gesamtanlage, aufgestellt

### 5.1.1. Gerätebedarf je Stationstyp

Einheit	Vgl. Abb. Nr.	Kurzbezeichnung	Stationstyp			
			T	R		TR
			Anzahl	pro Stationstyp		
			A	B		
Senderempfänger T	4-3	SE 221T	1			
Senderempfänger R	4-3	SE 221 R		1	1	
Senderempfänger TR	4-3	SE 221 TR				1
EDAK-Kasten	4-3	SE 29	1	1	1	1
SE-Zubehör	4-3	SE 25/SE 28	1	1	1	1
Richtantenne mit Tragetasche	4-8	AR	1 a)	1 a)	2	1 a)
Rundstrahlantenne mit Tragetasche	4-12	AS	1 a)	1 a)		
Sperrtopfantenne mit Tragetasche	4-9	AT				1 a)
Antennenmast mit Tragetasche	4-6	AM	1	1	2	1
Mastzubehör mit Tragetasche	4-5	AZ	1	1	2	1
Akku 24V, 20 Ah mit Kasten	5-11	BK	1	1	1	1
Ladegerät mit Deckel und Zubehör	5-12	LG	1	1	1	1
Benzinelektrisches Aggregat 400W	5-14	BA	1	1	1	1
Betriebsstoffkiste, gefüllt	5-15	SK	1	1	1	1
Steuerkabel 50m (auf Kabelrolle)	1-1	KS	1	1	1	1
Netzverlängerungskabel 50 m auf Kabelrolle	1-1	KN	1	1	1	1
Transformationskabel	-	-			1	
Antennenkabel, 20 m	4-5	AZ3	1	1	2	1
Durchschaltkabel auf Kabelrolle, 50m	-	-				1

A = Einantennenbetrieb

B = Zweiantennenbetrieb

a) = siehe Abb. 5-2 und 5-3

### 5.1.2. Stations- und Antennen- Kombinationen

Die folgenden Tabellen zeigen die möglichen Arbeitskombinationen von Stationen und Antennen.

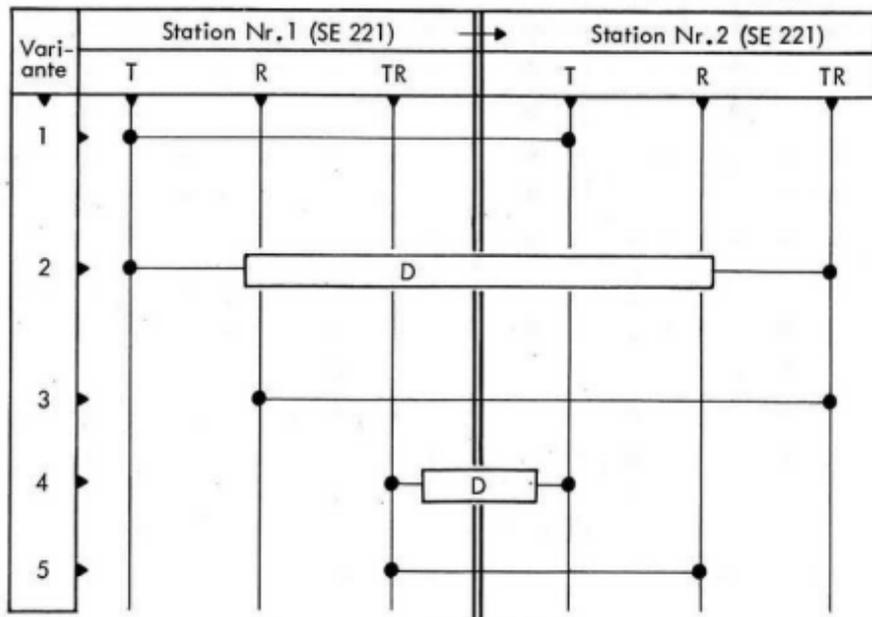


Abb.5-2 Mögliche Stations-/Stations-Konfiguration

D = Nur mit Durchschaltkabel

Legende zu Abb.5-2

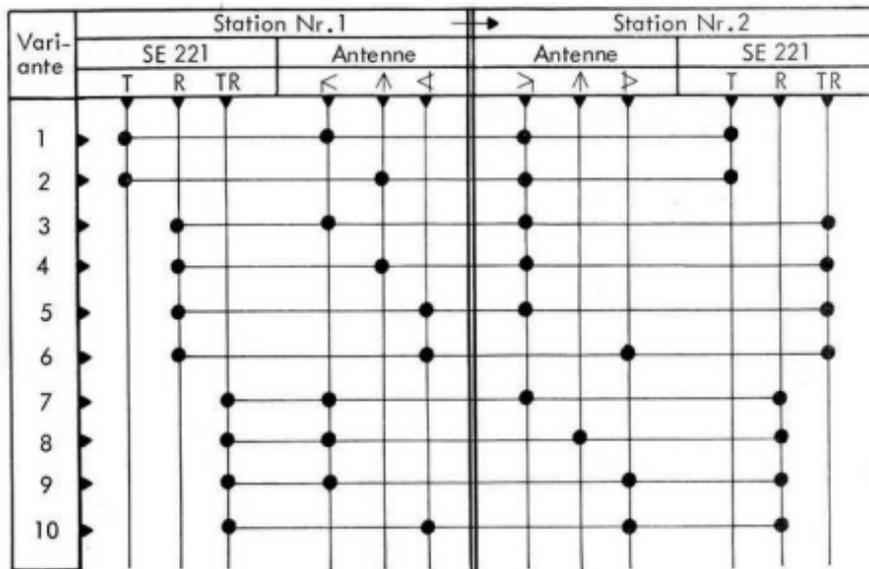


Abb.5-3 Mögliche Stations-/Antennen-Konfigurationen

< = Richtantenne, ↑ = Rundstrahler, ↙ = Sperrtopfantenne

Legende zu Abb.5-3

### 5.2. Wirkungsweise

Der SE-221 (T,R oder TR) ist in einem EDAK-19-Koffer eingebaut und auf einem gummigelagerten Schwingrahmen montiert. Mit aufgeschraubtem Deckel ist er spritzwasserdicht; bei Betrieb im Freien wird der Deckel als Regendach verwendet und das Gerät ist gegen Tropfwasser geschützt (siehe Abb.5-4).

### 5.2.1. Sender-Empfänger mechanischer Aufbau

Auf der linken Seite sind Empfänger und Empfängeroszillatoren, rechts Oszillator, Vorstufe Endverstärker und Oberwellenfilter des Senders angeordnet.

Hinten sitzt bei der Terminalstation das Antennenrelais, bei der Relaisstation die Frequenzweiche (siehe Abb.5-5 und 5-6).

Alle Abstimmeelemente mit Ausnahme des ZF-Kreises A11 im Empfänger sind ohne zusätzliche Demontearbeiten zugänglich.

Inwendig des Blockes sind NF-Print und DC-Wandler mit Senderüberwachung angeordnet (Abb.5-5). Um zu diesen Teilen zu kommen, müssen Sender- und Empfängerblock voneinander losgebracht werden. Nach dem Öffnen können die beiden Teile im Winkel von 90° wieder zusammengeschraubt werden.

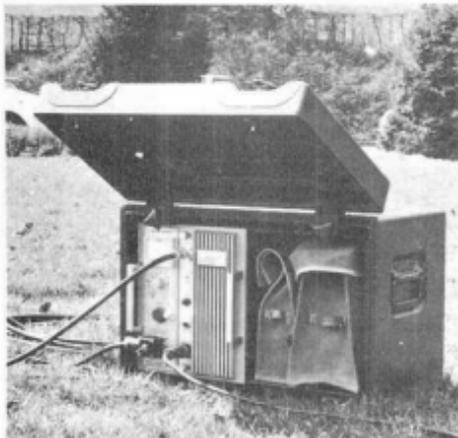


Abb.5-4 Ansicht des SE-221 im EDAK-Kasten

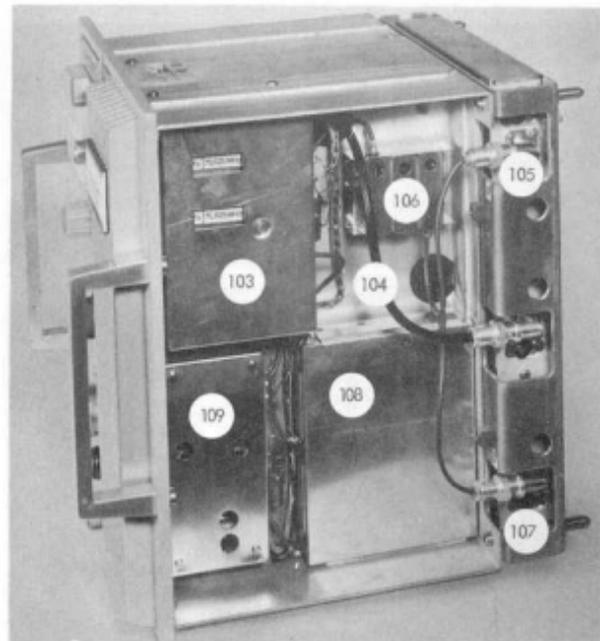
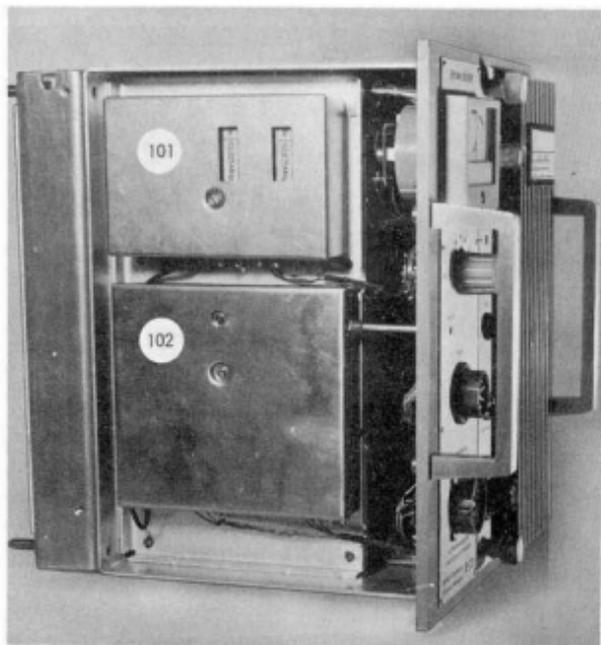


Abb.5-5 Ansicht des SE-221 ohne Kasten

Legende zu Abb.5-5

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| SE 101 = Empfangsoszillator mit 2<br>Reserveoszillatoren | SE 104 = Antennenkabel          |
| SE 102 = HF-Teil, ZF-Teil, NF- und<br>Squelchteil        | SE 105 = Tx-Senderweiche        |
| SE 103 = Senderoszillator mit 2<br>Reserveoszillatoren   | SE 106 = Oberwellenfilter       |
|  | SE 107 = Rx-Empfängerweiche     |
|  | SE 108 = Vorstufe Endverstärker |
|  | SE 109 = Senderendstufe         |

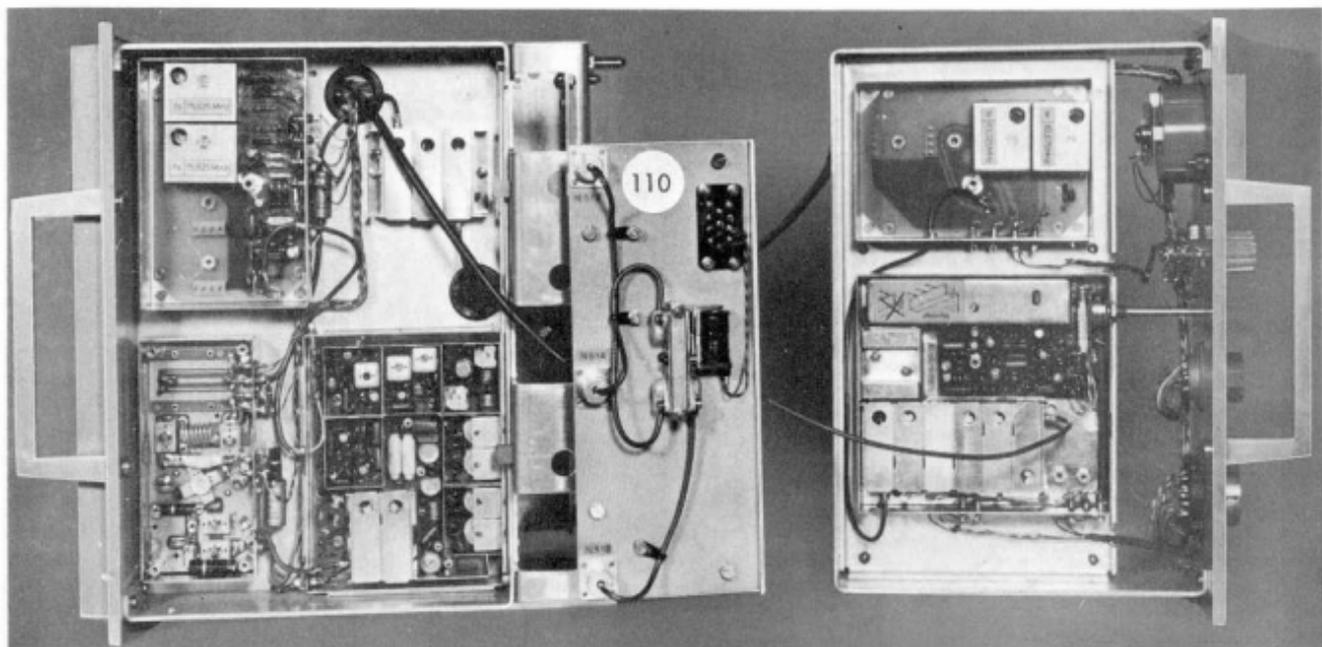


Abb.5-6 SE-221 T (SE-221 TR), Sender- und Empfängerblock auseinandergeklappt, dazwischen das Antennenrelais  
SE 110 = Antennenrelais

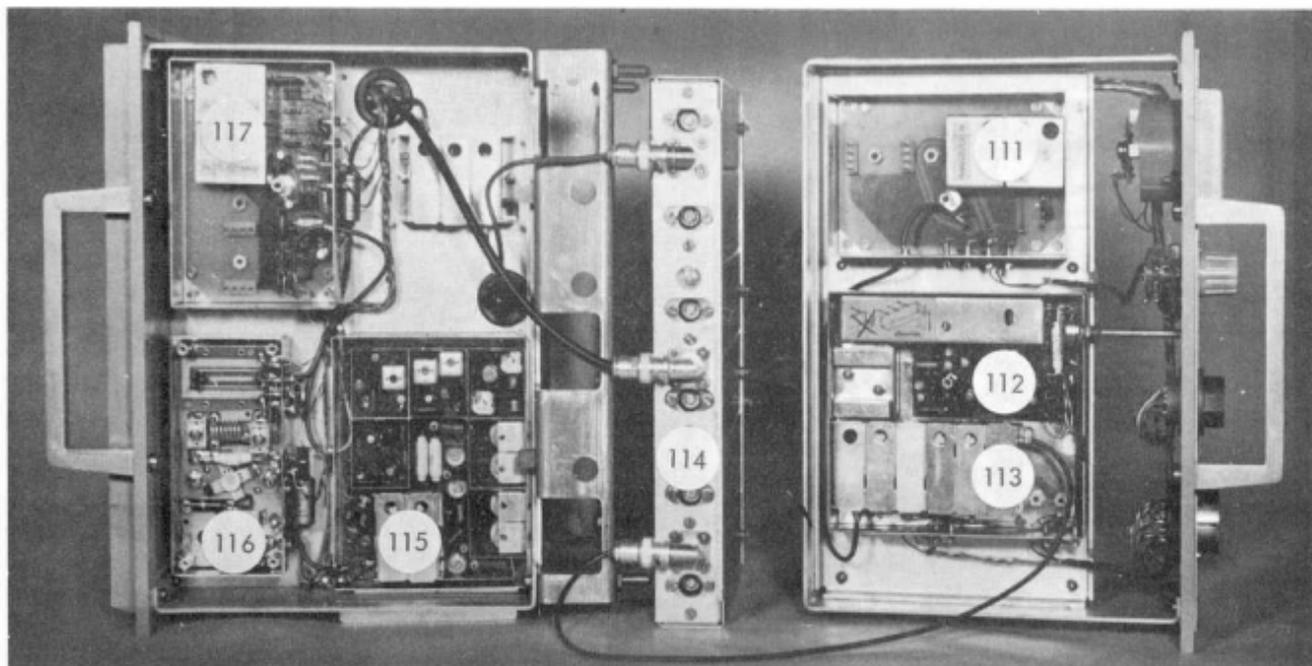


Abb.5-7 SE-221 R, Sender- und Empfängerblock auseinandergeklappt

Legende zu Abb.5-7

SE 111 = Empfängeroszillator  
 SE 112 = NF- und Squelchteil  
 SE 113 = HF- und ZF-Teil  
 SE 114 = Frequenzweiche

SE 115 = Vorstufe Endverstärker  
 SE 116 = Oberwellenfilter des Senders  
 SE 117 = Senderoszillator

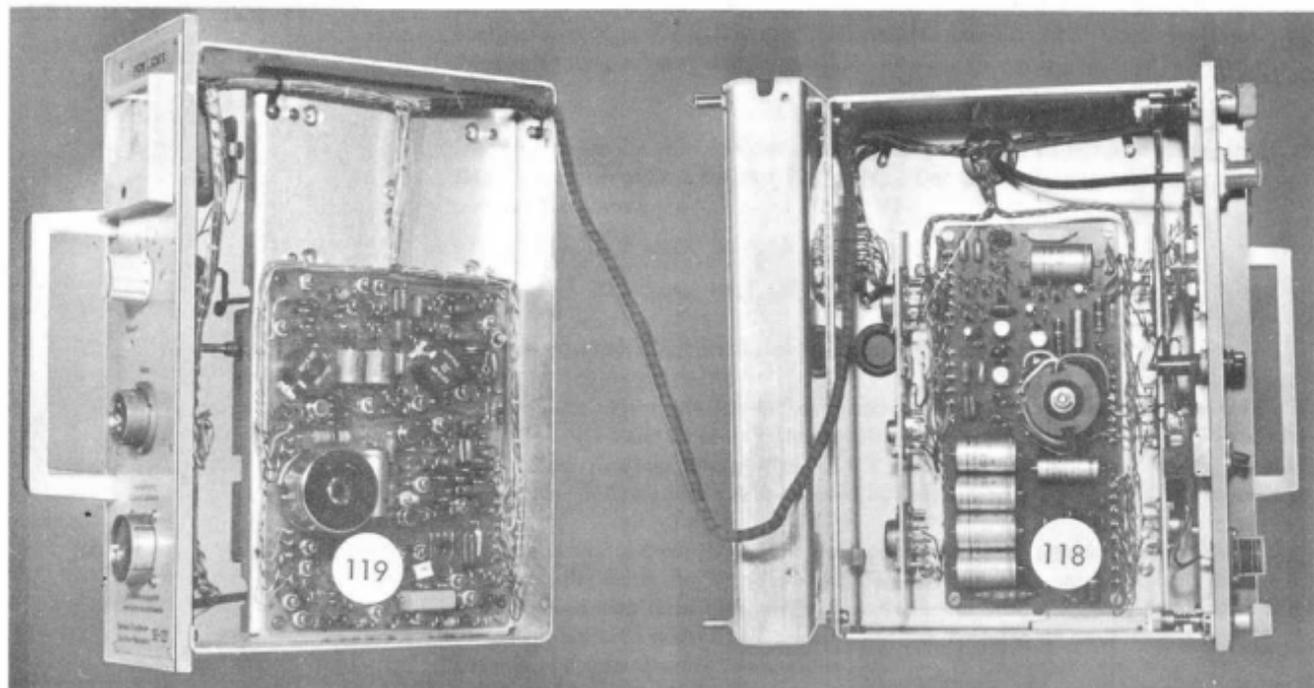


Abb.5-8 SE-221 ohne Kasten

SE118 = DC-Wandler mit Senderüberw. SE119 = NF-Print

### 5.2.1.1. Sender-Empfänger elektrischer Aufbau

Der Sender besteht aus dem Oszillator, dem Phasenmodulator, den Vervielfacherstufen ( $f_s = 9 \times f_{osz}$ ), den Treiberstufen und der 20W-Endstufe. Eine Regelschaltung schützt den Sender bei starker Fehlanpassung oder fehlender Antenne.

Der Empfänger ist vom Typ des Überlagerungsempfängers mit einfacher Umsetzung. Die Zwischenfrequenz beträgt 10,7 MHz. Der Überlagerungsozillator schwingt auf der Frequenz:

$$f_{osz} = f_E - 10,7 \text{ MHz für } f_E > 75 \text{ MHz}$$

$$f_{osz} = f_E + 10,7 \text{ MHz für } f_E < 75 \text{ MHz}$$

Die gesamte Nachbarkanalselektion geschieht mittels eines Quarzfilters.

Der Steuerprint enthält den Ruftongenerator, den Ruftonauswerter, die notwendigen NF-Verstärker und Steuerstufen sowie die Sendertastung bei Relaisbetrieb. Diese Tastung erfolgt nicht durch eine einfache Trägersteuerung, um die Wahrscheinlichkeit eines Ansprechens auf allfällige Störträger zu verringern.

Die Speisung des Empfängers und der Sendervorstufen geschieht mit einem DC-Wandler, der auch die Stabilisierung der Speisespannungen vornimmt. Im Interesse eines möglichst kleinen Stromverbrauches wird die 20W-Senderendstufe direkt ab Batterie gespeist. Der Minuspol der Batterie ist deshalb mit dem Chassis und dem Gehäuse verbunden.

Auf der Bedienungsplatte befindet sich das Kontrollinstrument mit Messtellenumschalter. Die folgenden Messtellungen sind möglich:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Batteriespannung             | 5. Kollektorstrom Senderendstufe       |
| 2. Empfängerspeisung 12V        | 6. Ausgangsleistung (Vorwärtsleistung) |
| 3. Senderspeisung 28 V          | 7. Reflektierte Leistung               |
| 4. Speisung Senderendstufe 24 V |  |

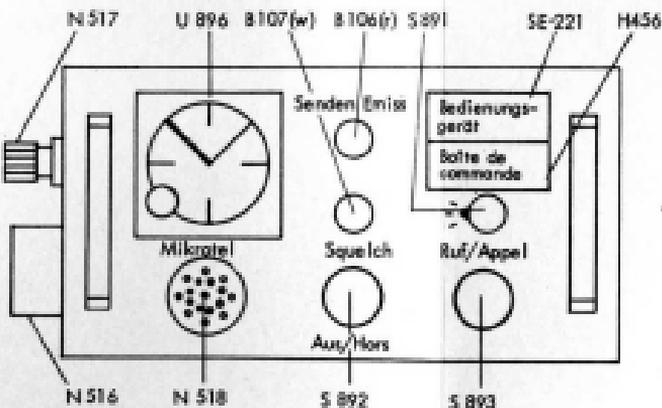
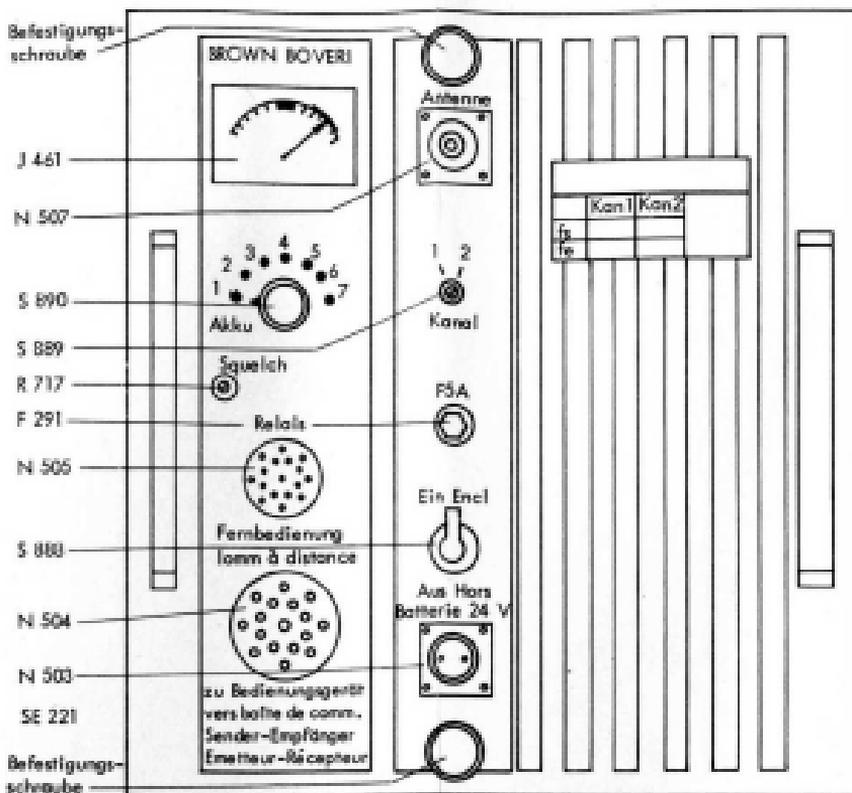
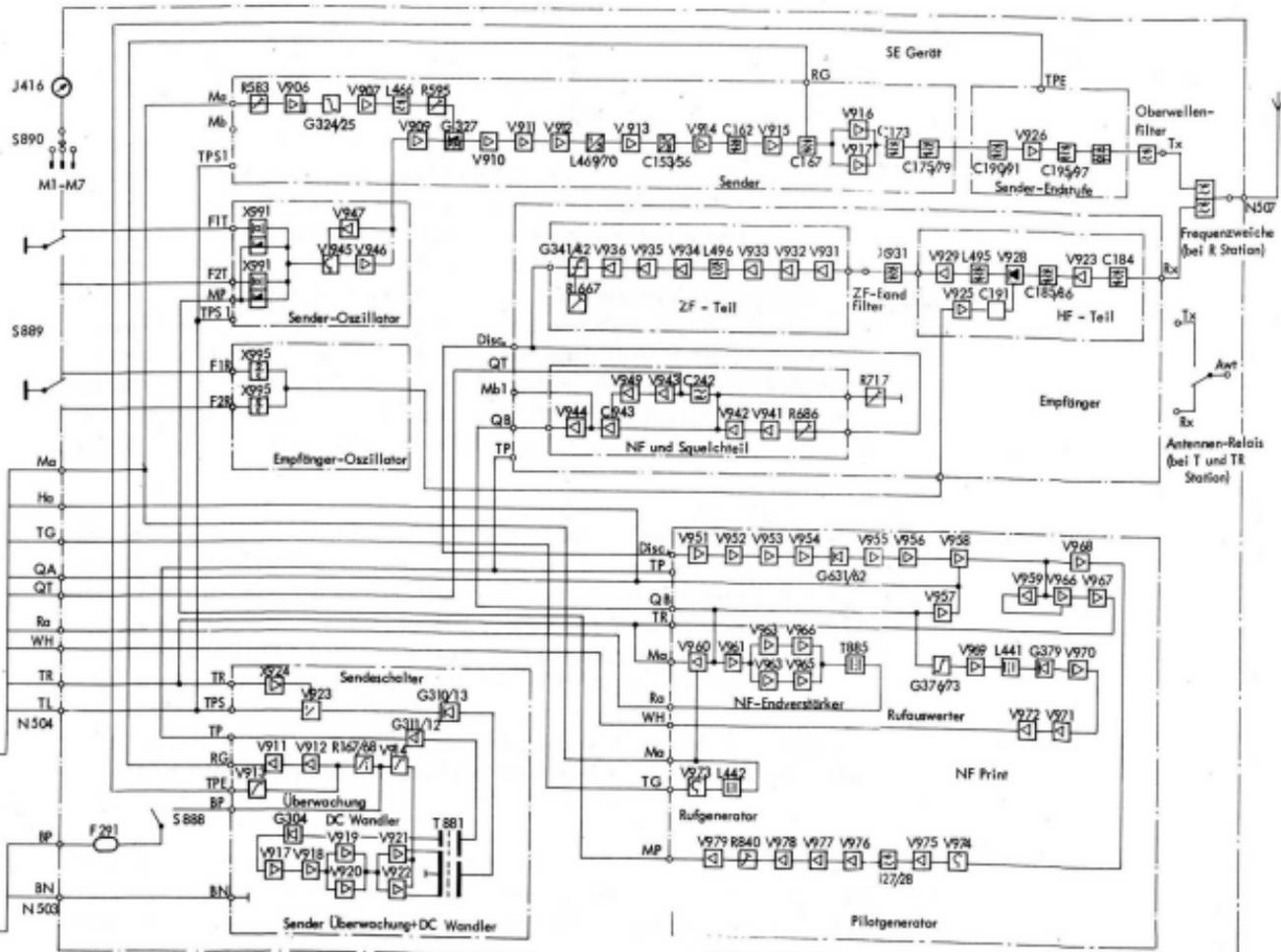
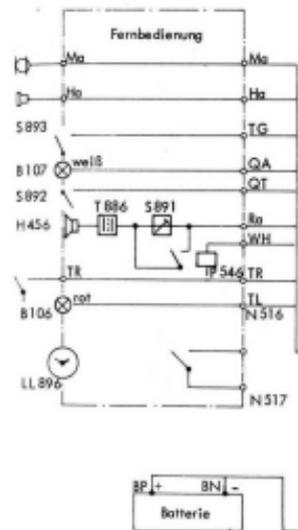


Abb. 5-9 Blockschaltbild des SE - 221 T, TR, R

Blockschaltbild der SE - 221 Station



### 5.2.1.2. Sender-Empfänger

#### Wirkungsweise

Bekanntlich kann man in einem Sprachsignal kurze Lücken austasten, ohne dass dadurch die Verständlichkeit beeinträchtigt wird. Die Sender der T und TR-Stationen erzeugen ca. alle 3 Sekunden eine kurze Sprachlücke und modulieren während dieser Zeit mit der Rufonfrequenz. Die Tonimpulse werden in der Relaisstation ausgewertet und steuern den Sender. Diese Auswertung wird mit ca. 10s Abfallverzögerung versehen, sodass 2 Pulse ausfallen können, ohne dass ein Unterbruch entsteht. Die Tonpulse werden vom Lautsprecher und vom Mikrotelefon ferngehalten. Ein Filter sperrt die Rufonfrequenz. Eine derartige Lücke im Sprachband ist ohne Einfluss auf die Verständlichkeit. Der Unterschied zwischen dem Tonpuls für die Relaisastung und dem Ruf liegt in der Dauer des Tonpulses. Bei Empfang des Rufes wird das Sperrfilter überbrückt, sodass er im Lautsprecher und Mikrotelefon ertönt. Gleichzeitig wird ein Relais im Bedienungsgerät gesteuert, welches einen Arbeitskontakt für eine Sonnerieanlage besitzt und den Lautstärkeschalter überbrückt.

### 5.2.2. Bedienungsgerät

Das Bedienungsgerät besteht aus einem gespritzten *Leichtmetall-*Stahlgehäuse und einer eloxierten Leichtmetallfrontplatte, auf welcher die Bedienelemente befestigt sind. Aus Abb.4-2 sind die Abmessungen und die Bedienelemente ersichtlich. ~~Zwei/Stecker vom Typ U-79/U dienen dem Anschluss des Mikrotelephons und einer allfälligen Sonnerieanlage.~~ Mit einem dreistelligen Drehschalter kann die Lautstärke des Lautsprechers gewählt werden. Eine Drucktaste dient zur Aussendung des Rufes. Mit einer zweiten Taste kann der Squelch ausser Betrieb gesetzt werden. Es ertönt dann das Eigenrauschen des Empfängers, was eine Funktionskontrolle des Empfängers und des NF-Weges zum Bedienungsgerät darstellt.

Die eigene Sprachmodulation kann im Hörer des Mikrotelephons mitgehört werden. Der Weg geht dabei zum SE-Gerät und wieder zurück. Das Mithören stellt damit eine Funktionskontrolle der ganzen Modulationsleitung dar. Die Kontroll-

lampe "Squelch" leuchtet auf, sobald ein Signal empfangen wird. Da die Tastung der Relaisstationen abfallverzögert ist, gibt die Squelchlampe eine Kontrolle, ob die Relaisstation den Anruf empfangen hat. Die Lampe "Senden" leuchtet auf, sobald der eigene Sender eingeschaltet ist (Tastung, Ruf oder als Relais). Auf der linken Seite des Gehäuses befindet sich ein 18-poliger Multipolstecker für den Anschluss des Steuerkabels sowie 2 Apparateklemmen für eine Sonnerieanlage.

### 5.2.3. Antennenanlagen

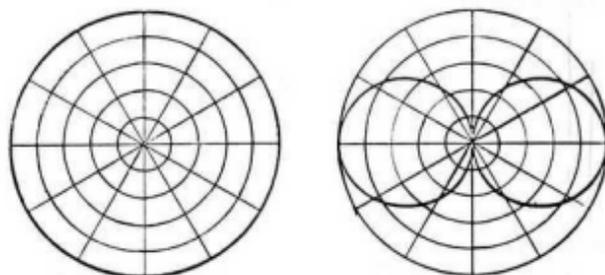
Die unterschiedlichen Netzformen und die topographischen Gegebenheiten der Einsatzorte erfordern verschiedenartige Antennentypen.

Der mögliche Abstand der einzelnen Stationen voneinander hängt im wesentlichen von der Beschaffenheit des dazwischenliegenden Geländes, von den Eigenschaften des verwendeten Übertragungssystems, von der Zahl der Übertragungskanäle und von den Anforderungen, die an die Übertragungsgüte der Verbindung gestellt werden, ab. Am Eingang des Empfängers liegt nur ein Bruchteil der vom Sender ausgestrahlten Energie. Die Dämpfung gemessen in db, hängt von der Beschaffenheit des zwischen den Stationen liegenden Geländes und von der Dämpfung der Antennenkabel ab; sie wird verringert um den durch günstige Antennenform erzielbaren Antennengewinn. Je höher die Gesamtdämpfung (beispielsweise durch ungünstige Geländeform), umso geringer ist die mögliche Reichweite, die aber durch günstige Eigenschaften des Übertragungssystems (z. B. hohe Sendeleistung, empfindliche Empfänger) wieder vergrößert werden kann.

Die in diesem System möglichen Stations-/Antennenkonfigurationen sind in Abschnitt 5.1.2. behandelt. Aus der Stationsaufbauübersicht Abb. 6-12 sind alle stationsbezogenen Hinweise enthalten.



75...87,5 MHz,  $1,1 < \text{SWR} < 1,5$ . Ihr äusserst geringes Gewicht ist ein weiterer Vorteil (siehe Abb.5-12).



Horizontaldiagramm      Vertikaldiagramm  
in relativer Feldstärke

Abb. 5-11 Charakteristik der vertikal polarisierten Rundstrahlantenne

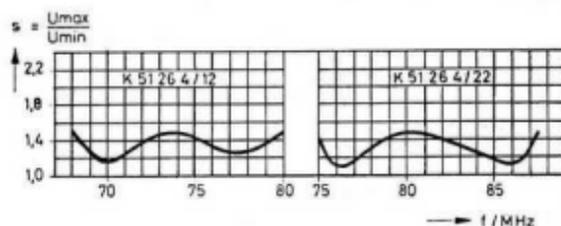


Abb. 5-12 Welligkeit der Rundstrahlantenne

#### 5.2.4. Stromversorgung

Die Stromversorgungs-Ausstattung pro Sender-Empfänger SE-221 (gleichgültig ob Typen T, TR oder R) besteht aus:

- 1 Akkumulator 24V, 20 Ah, 20+5 Es, in Batteriekasten
- 1 Ladegerät MK-5 mit Zubehör
- 1 benzinelektrischen Aggregat, 400W
- 1 Betriebsstoffkiste
- 1 Netzverlängerungskabel, 50 m

#### 5.2.4.1. Speisung

- Normal: Wechselstrom ab Netz oder Aggregat 200-250V, 50 Hz über Ladegerät MK-5 und gepuffertem Akkumulator 24V.
- Bei Netzausfall
  - Notstrom aus Akkumulator 24V, Stromaufnahme:
    - Senden = 5 A
    - Empfang = 0,1 A
  - Die Speisung der Station ist aus dem Akku bei voller Kapazität von 20 Ah während ununterbrochenen 96 Stunden sichergestellt. Verhältnis S:E = 1:47
- Sicherstellung der Akku -Ladung  
Die Ladung des in 48 stündigem Akkubetrieb entladenen Akkus ist in 7 Stunden bei gleichzeitiger Sicherstellung des Betriebes gewährleistet.
- Anschlusselemente
  - Netz bzw. Aggregat: Gegeben durch Ladegerät MK-5
  - 24V = : Amphenol-Type MS 3102 A-12 S-3  
(ohne Deckel analog R-902)

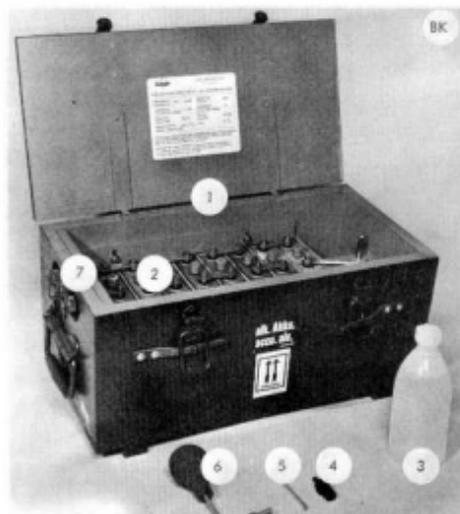


Abb.5-13 Batterie

Legende zu Abb.5-13

- BK1 = Batteriekasten
- BK2 = Akkumulator
- BK3 = Flasche mit destilliertem Wasser
- BK4 = Zellenverschluss-Öffner
- BK5 = Röhrchen
- BK6 = Pipette
- BK7 = Steckanschlüsse

TWD 4.71

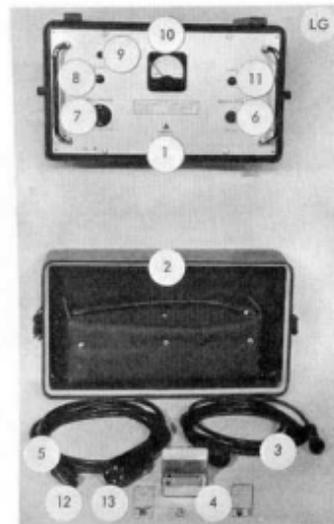


Abb.5-14 Ladegerät

Legende zu Abb.5-14

- LG1 = Ladegerät
- LG2 = Deckel
- LG3 = Kabel Ladegerät/Batterie
- LG4 = Dose mit Ersatzsicherung.u. Birnen
- LG5 = Netzanschlusskabel
- LG6 = Batterieanschluss
- LG7 = Netzanschluss
- LG8 = Sicherung 2,5AT
- LG9 = Kontrolllampe
- LG10 = Amperemeter
- LG11 = Sicherung 6,3AT
- LG12 = Gerätestecker
- LG13 = Netzstecker

5-17

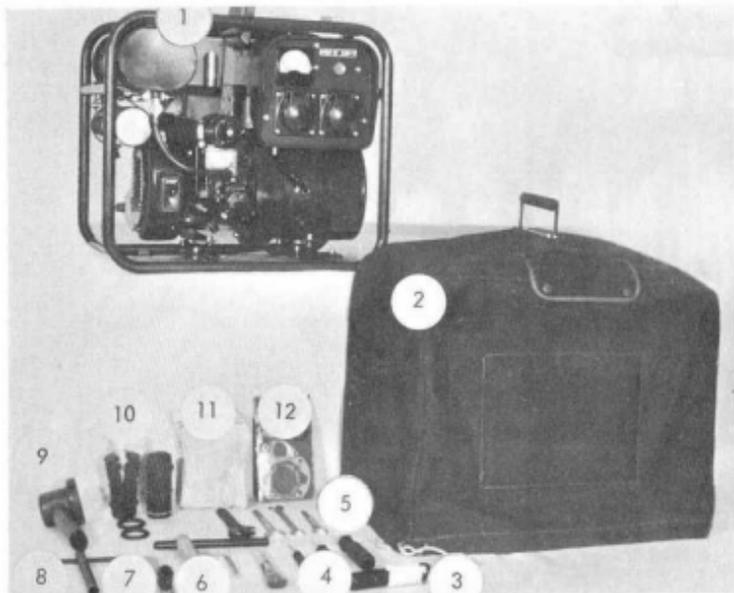


Abb.5-15 Benzinelektrisches Aggregat

Legende zu Abb.5-15

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| BA1 = Aggregat                | BA7 = Zündkerzenbürste |
| BA2 = Haube                   | BA8 = Steckschlüssel   |
| BA3 = Anwerfschnur mit Knebel | BA9 = Einfüllstutzen   |
| BA4 = 3 Schraubenzieher       | BA10 = Zündkerzen      |
| BA5 = 3 Maulschlüssel         | BA11 = Putztuch        |
| BA6 = Kerzenschlüssel         | BA12 = Dichtungen      |

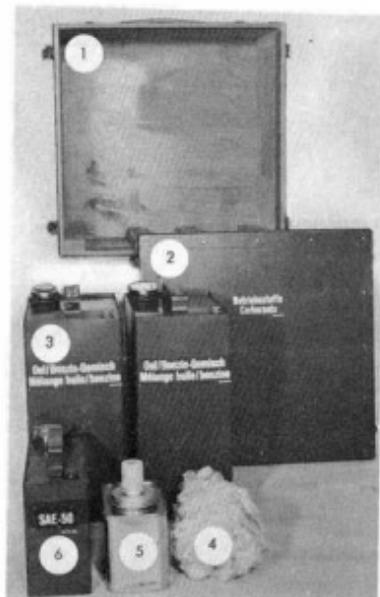


Abb.5-16 Betriebsstoffkiste

Legende zu Abb.5-16

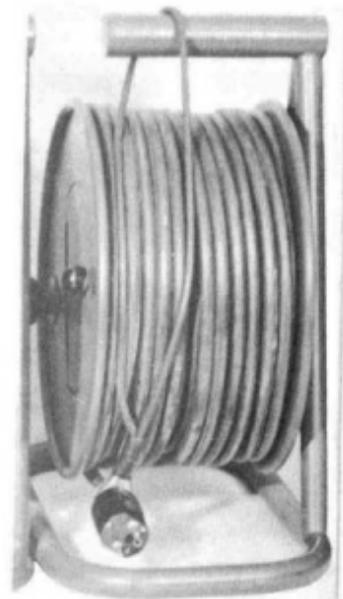


Abb.5-17 Netzverlängerungskabel

- SK1 = Betriebsstoffkiste, leer
- SK2 = Deckel zur Betriebsstoffkiste
- SK3 = Kanister für Benzin/Ölgemisch
- SK4 = Putzwolle
- SK5 = Mischgefäß
- SK6 = Ölkanister

### 5.3. Verkabelung

Die Verkabelung der einzelnen Stationstypen ist aus den Abbildungen 5-18, 5-19 und 5-20 ersichtlich.

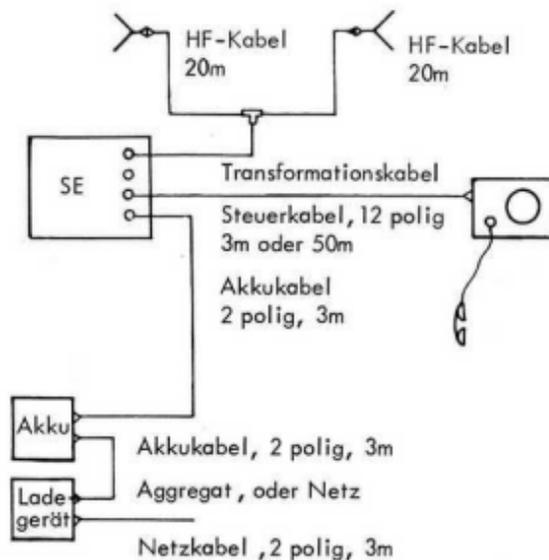


Abb.5-18 Verkabelungsplan SE-221 T (TR) als Terminal und SE-221 R

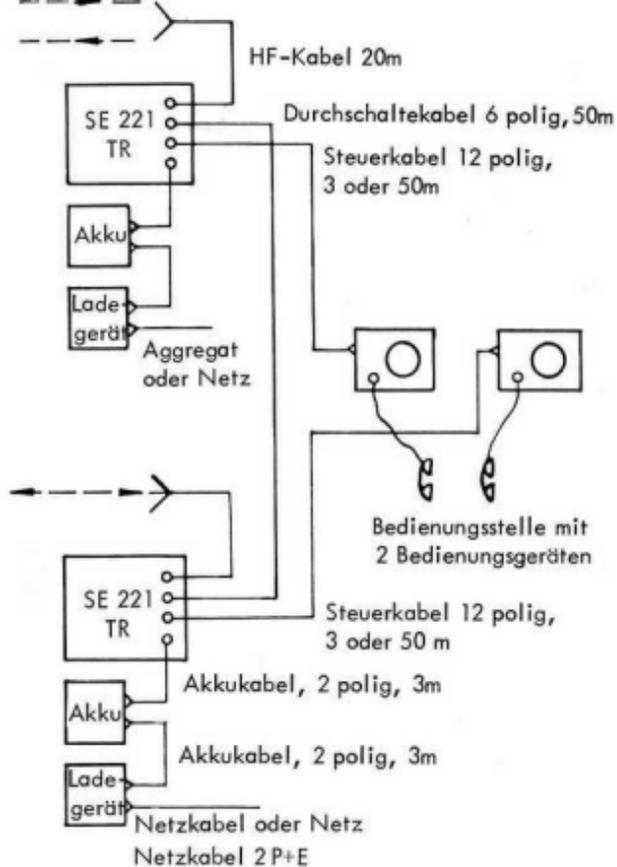


Abb.5-19 Verkabelungsplan SE-221 TR - SE-221 T als Relais

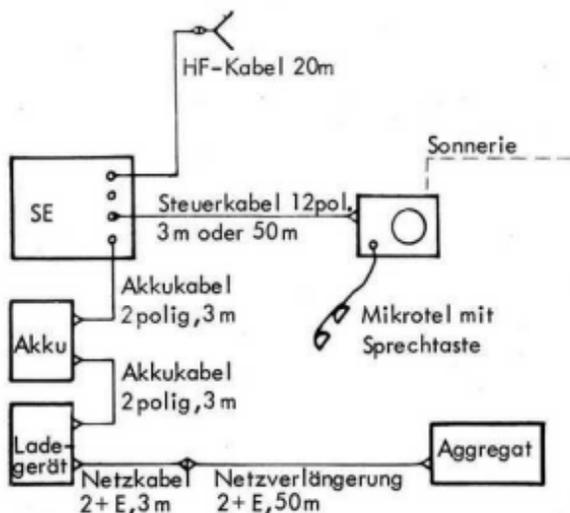


Abb. 5-20 Anschluss von 2 Richtantennen an SE-221 R

## 6. BETRIEBUNGSVORSCHRIFTEN

### 6.1. Stationsbau

#### 6.1.1. Standortwahl

Die Wahl des Aufstellungsortes wird in erster Linie bestimmt durch den jeweiligen Einsatzfall, aber auch durch die örtlichen Verhältnisse. Vom Aufstellungsart der Antenne soll möglichst freie Sicht zur Gegenstation bestehen. Insbesondere soll das nähere Vorfeld frei von Hindernissen sein. Einzelne Häuser, Bäume und kleinere Hügel im Mittelfeld zwischen den beiden Stationen beeinträchtigen die Verbindung weit weniger als grosse geschlossene Unterbrechungen der Sichtlinie. Für sehr gute Verbindungen muss ein grösserer Bodenabstand der Sichtlinie auch im Mittelfeld angestrebt werden.

Besteht die Notwendigkeit, zwei Terminalstationen miteinander in Verbindung treten zu lassen, die selbst keine Sichtverbindung miteinander besitzen, so sind eine oder mehrere Relaisstationen zwischenzuschalten, die untereinander Sichtverbindung haben. Die verschiedenen Betriebsmöglichkeiten sind in Abschnitt 4.2. dargestellt.

#### 6.1.2. Geräte- und Antennenbedarf

Die Festlegung der jeweils erforderlichen SE-Gerätetypen: T, TR und R und der Antennenarten: Richtantennen, Rundstrahler und Sperrtopfanten ist abhängig von der jeweiligen Richtfunkstreckenführung

Terminal - Terminal	(Abb.4-13 und 4-14)
Terminal - Relaisstelle - Terminal	(Abb.4-15)
Terminal - Relaisstelle - Relaisstelle - Terminal	(Abb.4-16)

usw.

Die bei der Verwendung des Systems SE 221 möglichen

Stations/Stations - Konfigurationen und

Stations/Antennen - Konfigurationen

sind den Abbildungen 5-2 und 5-3 zu entnehmen.

Jede SE-Gerätetype ist sowohl aussen auf dem EDAK-Gerätekastendeckel als auch innen auf der Frontplatte des SE entsprechend mit den Buchstaben T, TR oder R gekennzeichnet. Es ist daher stets auf die Zusammengehörigkeit beider Einheiten zu achten.

In gleicher Weise sind die Antennen- und Mastpacken gekennzeichnet, sodass stationsabhängige Gerätezusammenstellungen einfach gehandhabt werden können.

### 6.1.3. Aufstellen des Mastes

#### 6.1.3.1. Bodenbeschaffenheit

Bei der Standortwahl für die Aufstellung des Mastes ist auf eine entsprechende Bodenbeschaffenheit zu achten. Notwendig ist ein fester Boden, damit die Heringe für die Abspannseile und das Bodenlager einen ausreichenden Halt gewährleisten. Bei sandigem oder Geröllboden ist die lose Oberschicht soweit abzutragen, bis man auf festere Bodenformationen stösst. Bei Felsboden sind Spalten und Schlitzlöcher für ein Einkeilen der Heringe ausfindig zu machen. In vereisten Bereichen sind die eingekeilten Heringe nachträglich mit Wasser zu übergiessen und erst dann zu belasten, wenn das eingedrungene Wasser gefroren ist. Bei grösseren Temperaturschwankungen oder tagsüber starker Sonneneinstrahlung ist die Haftfestigkeit der Heringe in kürzeren Zeitabständen zu überprüfen.

Auf eine ausreichende elektrische Bodenleitfähigkeit zur Erdung des Mastes ist ebenfalls zu achten. Bei felsigem Boden sind für das Einkeilen des Erdungspfahles vermooste Schlitzlöcher und Spalten zu suchen. Stark ausgetrockneter Boden ist im Bereich des Erdungspfahles anzufeuchten.

### 6.1.3.2. Mastbau

Der Antennenmast wird wie folgt aufgestellt:

- Masttasche (Abb. 4-6) und Mastzubehörtasche (Abb. 4-5) öffnen, Inhalt auslegen und auf Vollständigkeit prüfen.
- Bodenlager AZ 6 an der vorgesehenen Stelle mit den vier T-Häringen AZ 8 verankern (Abb. 6-1).
- Die fünf Mastrohre AM 1-5 hintereinander auslegen und beim Basisrohr AM 1 beginnend zusammenstecken.
- Das Basisrohr AM 1 ist auf den Mastfuss des Bodenlagers bis zum Anschlag aufzuschieben.

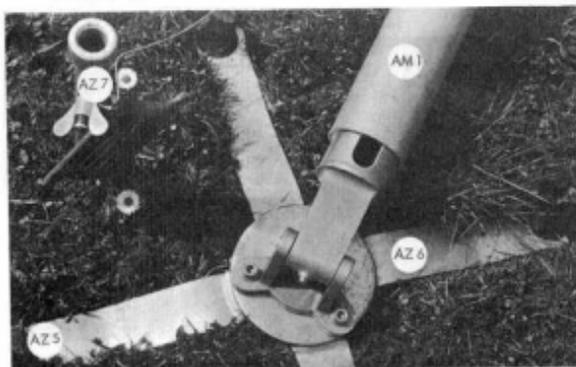


Abb. 6-1 Aufstellen des Bodenlagers

Legende zu Abb. 6-1

AM 1 = Basisrohr  
AZ 7 = Erdungspfahl mit  
Erdungslitze AZ 10

AZ 6 = Bodenlager  
AZ 5 = Hering

- e) Das 1. Zwischenrohr AM 2 ist auf den Schaft des Basisrohres bis zum Anschlag aufzuschieben und so zu drehen, dass die Spannbride sich mit dem Spannschlitz des Rohrschaftes deckt. Mit dem Spannschlüssel AZ 9 ist die Rohrbride anzuziehen.
- f) Das 2. Zwischenrohr AM 3 ist in gleicher Weise zu montieren.
- g) Mit dem 3. Zwischenrohr AM 4 mit drehbarem Abspannkragen und dem obersten Rohr AM 5 mit dem Antennenaufnahmeschaft ist ebenso zu verfahren.
- h) Der zusammengesteckte Mast ist anzuheben und zur Antennenmontage auf eine Kabeltrommel in Höhe des oberen Endes des 3. Zwischenrohres AM 4 abzustützen (Abb. 6-2).
- i) Die Abspannseile AZ 2 (8m) sind mit ihren Karabinerhaken in den drehbaren Kragen am obersten Rohr AM 5 unter Beachtung der Kennfarben - weiss oben, rot unten - einzuhängen.

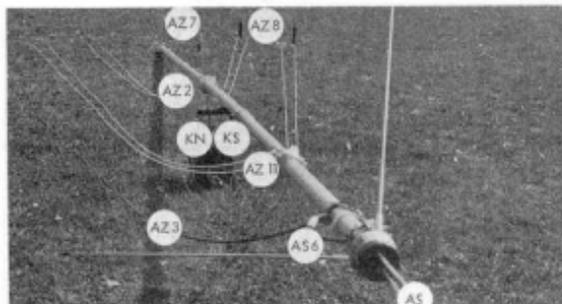


Abb. 6-2 Mastaufstellung, dargestellt am Beispiel einer Rundstrahlantenne

Legende zu Abb. 6-2

AZ 7 = Erdungspfahl  
 AZ 2 = Abspannseil 4 m  
 AZ 2 = Abspannseil 8 m  
 KS oder KN = Kabeltrommel

AS 6 = Antennenanschlusskabel mit  
 Zugentlastungsschleufe  
 AS = Antenne  
 AZ 3 = Antennenkabel

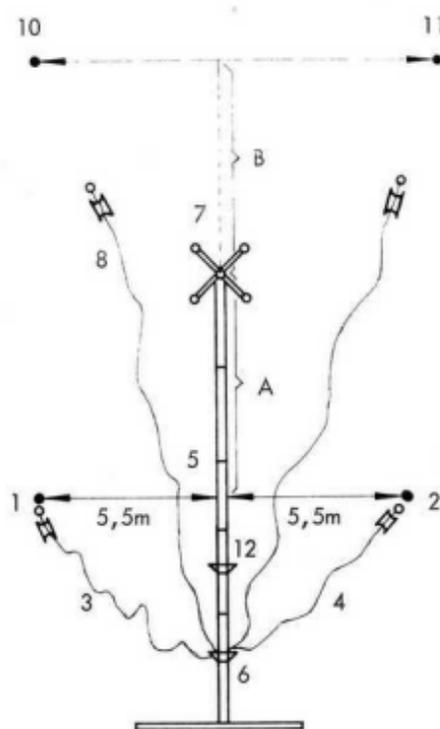


Abb. 6-3 Schematische Darstellung  
(Draufsicht) der Mastaufstellung

j) Nach Abb. 6-3 werden 4 Heringe AZ5 in den Boden eingeschlagen. Zwei der Heringe (Nr. 1 und 2) werden 5,5m rechts und links von der Mitte des 2. Zwischenrohres (Nr. 5) des am Boden liegenden Mastes eingeschlagen. Dadurch ergibt sich die Länge "A" in Abb. 6-3. Anschliessend werden zwei weitere Heringe (Nr. 10 und 11) im Abstand "B" (der gleich dem Abstand "A" ist) eingeschlagen.

Legende zu Abb. 6-3

- 1 = Hering AZ8
- 2 = Hering AZ8
- 3 = Abspannseil AZ2
- 4 = Abspannseil AZ2
- 5 = 2. Zwischenrohr AM3
- 6 = Oberstes Rohr mit Abspannkragen
- 7 = Bodenlager
- 8 = Abspannseil AZ2
- 9 = Abspannseil AZ 2
- 10 = Hering AZ 8
- 11 = Hering AZ 8
- 12 = Drehbarer Kragen am 3. Zwischenrohr AM 4

- k) Nun werden zwei der (nach Abschn. i, oben) Abspannseile (Nr.3 und 4, Abb.6-3) an den Heringen Nr.1 und 2 befestigt.
- l) Die beiden anderen Abspannseile (Nr.8 und 9) werden dann in Richtung der beiden Heringe Nr.10 und 11 ausgelegt.
- m) In windgefährdeten Gegenden sind zusätzlich die 6m langen Abspannseile AZ 11 in den drehbaren Kragen des 3. Zwischenrohres (AM 4) einzuhängen und in gleicher Weise zu befestigen bzw. auszulegen.
- n) Die montierte Antenne (Richtantenne, Rundstrahler oder Sperrtopf) ist auf den Schaft des obersten Rohres (AM 5) aufzuschieben. Mit dem Innensechskantschlüssel AR 8, AS 4 oder AT 2 ist die Antennen-Spannbride anzuziehen (Montage der Antennen siehe 6.1.4.).
- o) Das Antennenkabel (AZ 3) wird mittels der Steckverbindung mit der Antennen-zuführung verbunden. Zur Zugentlastung der Steckverbindung ist diese am unteren Teil mit dem dafür vorhandenen Lederrücken am Mastenschaft des obersten Rohres (AM 5) festzubinden.
- p) Das Antennenkabel ist parallel zum Mast auszulegen, wobei die restlichen Windungen in der Nähe des Bodenlagers abgelegt werden.
- q) Das Aufrichten des fertig montierten Mastes kann von 3 Personen vorgenommen werden (siehe Abb.6-4). Während ein Mann den Mast unmittelbar unter der Antenne anhebt und fortschreitend in Richtung Bodenlager in die vertikale Lage drückt, nehmen die beiden anderen je ein ausgelegtes Abspannseil auf und ziehen den Mast hoch, wobei sie sich in Richtung der eingeschlagenen Heringe (Nr.10 und 11, Abb.6-3) bewegen und die Abspannseile daran befestigen. Das Ausrichten des Mastes wird mittels der Seilspanner vorgenommen, die sich an jedem Seilende befinden.

- r) Der Mast muß absolut gerade stehen und darf keine Krümmung ausweisen.
- s) Der Erdungspfahl ist an geeigneter Stelle einzuschlagen und über die Erdungslitze mit der Erdungsbride am Basisrohr zu verbinden.



Abb. 6-4 Aufrichten des Antennenmastes

### 6.1.3.3. R-Stelle mit zwei Richtantennen

### 6.1.4. Montage der Antennen

#### 6.1.4.1. Richtantenne (AR)

(siehe Abschn.4.1.7.3)

Bei diesem Stationstyp sind zwei Antennenmaste zur Aufnahme je einer Richtantenne erforderlich. Bei der Standortwahl für die Aufstellung beider Maste ist zu beachten, dass der maximal mögliche Abstand voneinander durch die zur Verfügung stehenden Antennenkabelrestlängen gegeben ist.

Die Montage wird wie folgt vorgenommen:

- a) Antennentasche AR8 öffnen, Inhalt auslegen und auf Vollständigkeit prüfen (Abb.4-8).
- b) Antennenanschlusskabel AR9 des Faltdipols AR1 in das offene Ende des Tragarmes AR2 einführen und durch den Längsschlitz im Tragarm wieder herausziehen. Sodann den Tragarm auf den Anschlussstutzen des Faltdipoles schieben und mit der Spannbride festklemmen. Der Kabelaustrittsschlitz muss bei montierter Antenne nach unten zeigen.
- c) Direktorträger AR3 in den dazugehörigen Schaft am Faltdipol AR1 (Farbkennzeichnung beachten) einschieben und mit der Bride am Schaft festklemmen.  
Die vier Direktorstäbe AR6 in die dafür vorgesehenen Gewindelöcher am Direktorträger einsetzen und festschrauben.
- d) Reflektorträger AR5 in den dazugehörigen Schaft am Faltdipol AR1 (Farbkennzeichnung beachten) einschieben und mit der Bride am Schaft festklemmen.  
Die zwei Reflektorstäbe AR4 in die dafür vorgesehenen Gewindelöcher am Reflektorträger einsetzen und festschrauben.

- e) Die Direktor- und Reflektorstäbe müssen parallel zum Faltdipol stehen.
- f) Die montierte Antenne wird mit der Bride des Tragearmes AR2 auf den Antennenaufnahmeschaft des obersten Rohres AM5 aufgeschoben und festgezogen.



Abb. 6-5 Richtantenne, montiert

- g) Die Steckverbindungen des Antennenanschlusskabels AR 10 und des Antennenkabels AZ 3 sind miteinander zu verbinden und mit Hilfe des Zugentlastungsriemens unterhalb der Steckverbindung am Antennenaufnahmeschaft des Mastes festzubinden.
- h) Der Direktorträger mit den vier Direktorstäben muss in Richtung der Gegenstation zeigen. Zu diesem Zweck wird der Mast mittels des Handgriffes am Basisrohr in die entsprechende Richtung gedreht und anschliessend arretiert.

**ACHTUNG:** Es ist darauf zu achten, dass die Direktor- und Reflektorstäbe nicht verbogen oder beschädigt werden.

#### 6.1.4.2. Rundstrahlantenne (AS) (siehe Abschn. 4.1.7.5.)

Die Montage wird wie folgt vorgenommen:

- a) Antennentasche AS 3 öffnen, Inhalt auslegen und auf Vollständigkeit prüfen (Abb. 4-12).
- b) Den Strahler mit Befestigungsrohr AS 1 auf den Antennenaufnahmeschaft des obersten Rohres AM 5 schieben und mit der Bride festklemmen.
- c) Die 3 Gegengewichtsstäbe AS 2 mit ihren Gewindeschäften in die dafür vorgesehenen Gewindelöcher im Kragen des Befestigungsrohres einsetzen und festschrauben.
- d) Die Steckverbindungen des Antennenanschlusskabels AS 6 und des Antennenkabels AZ 3 sind miteinander zu verbinden und mit Hilfe des Zugentlastungsriemens unterhalb der Steckverbindung am Antennenaufnahmeschaft des Mastes festzubinden.

**ACHTUNG:** Es ist darauf zu achten, dass die Gegengewichtsstäbe und der Strahler nicht verbogen oder beschädigt werden.

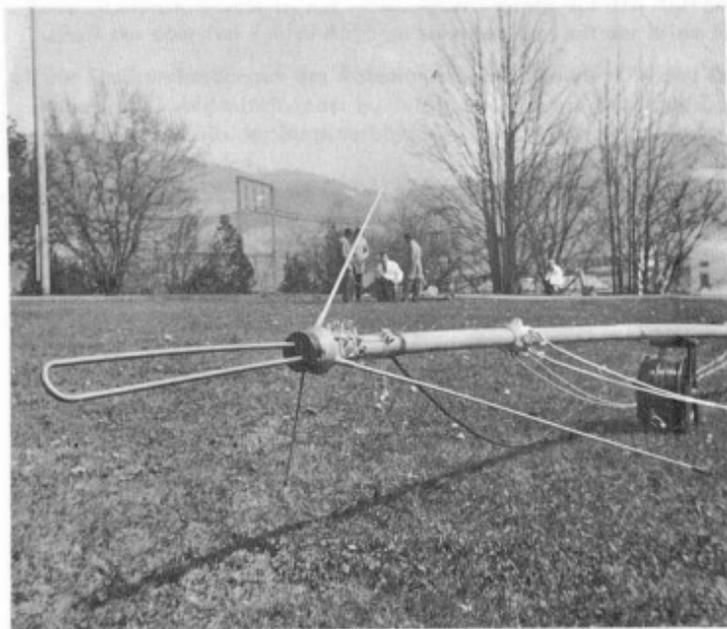


Abb. 6-6 Rundstrahlantenne, montiert

6.1.4.3. Sperrtopfantenne (AT)  
(siehe Abschn.4.1.7.4.)

Die Montage wird wie folgt vorgenommen:

- a) Antennentasche AT1 öffnen, Inhalt auslegen und auf evtl. Beschädigungen prüfen (Abb.4-10).
- b) Die Sperrtopfantenne ist mit ihrem Anschlussrohr auf den Antennenaufnahmeschaft des obersten Rohres AM5 zu schieben und mit der Bride festzuklemmen.
- c) Die Steckverbindungen des Antennenanschlusskabels AT4 und des Antennenkabels AZ3 sind miteinander zu verbinden und mit Hilfe des Zugentlastungsriemens unterhalb der Steckverbindung am Antennenaufnahmeschaft des Mastes festzubinden.

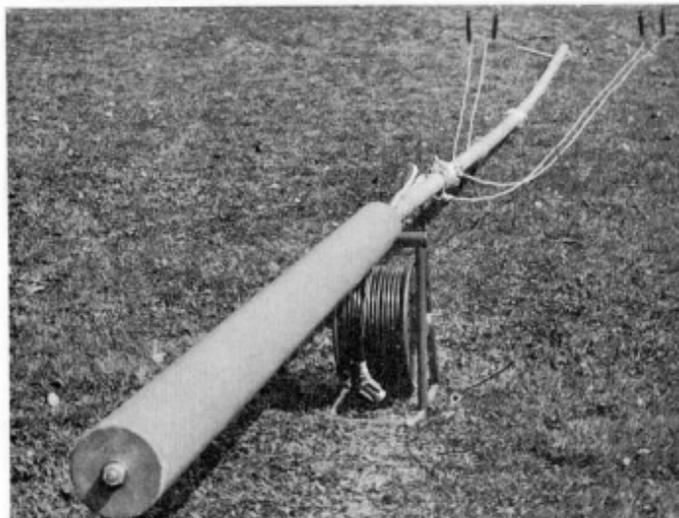


Abb.6-7 Sperrtopfantenne, montiert

6.1.5. Aufbau des Sender-  
Empfängers (SE)  
(siehe Abschn.4.1.2.)

Der Aufbau wird wie folgt vorgenommen:

**ACHTUNG:** Montage des Sender-Empfängers nur in ausgeschaltetem Zustand (Schalter SE 6 in Stellung "Aus").

- a) Der EDAK-Gerätekoffer (SE) wird mit den Verschlusschrauben nach vorn zeigend aufgestellt.
- b) Aufstellradius mit Mast als Mittelpunkt ca. 10m. (Antennenkabel soll nicht gespannt werden, sondern lose am Mast herabhängen).



Abb.6-8 Draufsicht auf  
geöffneten Kastendeckel

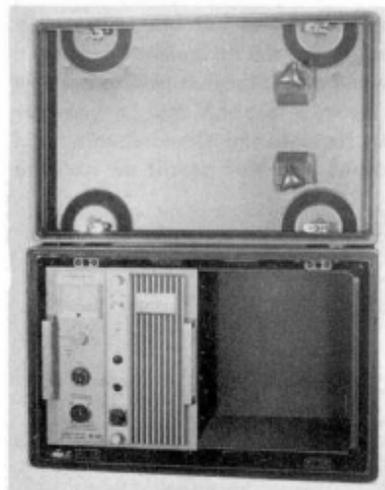


Abb.6-9 Innenansicht des  
Kastendeckels



Abb.6-10 Anbringung des Deckels  
als Regendach

- c) Der Deckel des EDAK-Gerätekoffers wird nach Lösen der Verschlusschrauben (Sterngriffe) abgenommen (siehe Abb. 6-8). Der Deckel kann an der Rückseite des EDAK-Gerätekoffers befestigt oder als Regendach an der vorderen oberen Kante angebracht werden (siehe Abb. 6-9 und 6-10).
- d) Die Zubehörtaschen 1 (SE 25) und 2 (SE 14) werden herausgenommen, geöffnet, der Inhalt ausgelegt und auf Vollständigkeit und Unversehrtheit geprüft. Die Zubehörtasche 2 wird nach der Vollständigkeitskontrolle wieder verschlossen und in den Gerätekoffer zurückgestellt.
- e) Das Bediengerät BG wird an geeigneter Stelle aufgestellt und über das Steuerkabel SE 23 (3m) mit dem SE verbunden. Anschluß in Buchse BG 8 des Bediengerätes und SE 9 im Senderempfänger. Die Stecker des Steuerkabels sind nach dem Aufstecken mit der Flügelschraube am Stecker festzuziehen. Bei weiter entfernt aufgestelltem Bediengerät ist das Steuerkabel KS (50m) zu verwenden. Das Mikrotel wird an Buchse BG 7 angeschlossen. Bei Bedarf kann eine Sonnerie mit eigener Speisung an die beiden Apparatklemmen BG 9 an der linken Seite des Bediengerätes angeschlossen werden.



Abb. 6-11 Anschlüsse am Bediengerät

- f) Das Antennenkabel AZ 3 wird mit seinem freien Ende an die Buchse SE 2 des Senderempfängers angeschlossen. Beim Relaisstellenbetrieb mit 2 Richtantennen auf zwei Masten wird anstelle des Antennenkabels AZ 3 das Transformationskabel AZ 12 an die Buchse SE 2 des Sendempfängers angeschlossen, während die beiden Antennenkabel mit den beiden freien Enden des Transformationsstückes verbunden werden.
- g) Das Batteriekabel SE 22 (3m) wird an die Buchse SE 7 des Senderempfängers angeschlossen.
- h) Das Durchschaltkabel KD (50m) wird nur beim Relaisstellenbetrieb TR - T an die Buchse SE 10 angeschlossen.
- i) Der Senderempfänger ist über die Erdungsklemme SE 27 am EDAK-Gerätekoffer, Erdlitze SE 19 und Erdbride SE 20 am Mastfuss oder unmittelbar am Erdungspfahl AZ 7 zu erden.

#### 6.1.5.1. Stationen T, TR und R

Die mit diesem System möglichen Netzformen wurden vorstehend im Einzelnen dargestellt. Eine stationsbezogene Zusammenfassung aller dieser Einzeldarstellungen enthält die Stationsaufbauübersicht (Abb. 6-12).

Station	Betriebsart	Verkabelung Abb.Nr.	Betriebs- schema Abb.Nr.	Stations- Variante (Abb.5-2)	Stations-/ Antenne- Variante (Abb.5-3)	Gerätebedarf Abschn.5.1.1.
T	Terminal mit einer Endstelle	5-18	4-13	1	1	T
	Terminal mit mehreren End- stellen	5-18	4-14	1	2	T
	Als Relaisstelle über Durchschal- tekabel mit TR	5-19	4-16	2,4	-	T
TR	Verbindung über 1 Relaisstelle	5-18	4-15	5	7,8,9,10	TR
	Verbindung über 2 Relaisstellen	5-19	4-16	5,3,4	7,8,9,10, 3,4,5,6	TR
R	Mit Rundstrahl- oder Sperrtopf- antenne	wie 5-18	4-15,4-16	3,5	4,5,6	R
	Mit 2 Richt- antennen	5-20	-	3,5	3	R

Abb.6-12 Stationsaufbauübersicht

6.1.5.2. Aufbau der Strom-  
versorgungsanlage  
(siehe Abschn.5.2.4.)

Der Aufbau wird wie folgt vorgenommen:

- a) Der Akkumulatorkasten BK und das Ladegerät LG werden in unmittelbarer Nähe des Senderempfängers aufgestellt.  
Maximale Entfernung zwischen

SE - Akku - Ladegerät

je 3m.

Deckel öffnen, Inhalt auf Vollständigkeit und äusseren Zustand prüfen und Deckel wieder schliessen. Speisekabel SE 22 zum Senderempfänger an die seitlich angebrachten Steckverbindungen BK 7 anschliessen.

**ACHTUNG:** Keine Metallgegenstände auf die Batterie legen (Kurzschlussgefahr!)

- b) Das Ladegerät LG öffnen, das Netzanschlusskabel LG 5 (3m) und das Batteriekabel LG 3 (3m) aus der Tasche im Inneren des Deckels entnehmen sowie den restlichen Inhalt auf Vollständigkeit prüfen. Batteriekabel an Buchse LG 6 des Ladegerätes und BK 7 des Batteriekastens anschliessen. Den Gerätestecker des Netzanschlusskabels in die Buchse LG 7 einstecken. Den Netzstecker hingegen noch nicht anschliessen.

- c) Das benzinelektrische Aggregat BA ist an geeigneter Stelle (bis zu 50m weit entfernt) aufzustellen. Die Betriebsstoffkiste SK öffnen, Inhalt auf Vollständigkeit und Unversehrtheit prüfen, dann in unmittelbarer Nähe (Auspuff und Kühlluftreinlass meiden) abstellen.

Zubehör- und Ersatzteile auf Vollständigkeit prüfen.

### 6.1.6. Stationsabbau

Der Stationsabbau vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge wie der Stationsaufbau.

- a) Senderempfänger ausschalten
- b) Netzstecker ziehen
- c) Netzstecker ziehen
- d) Erdungsleitungen erst zum Schluss entf.

#### ACHTUNG

Beim Verschliessen der Buchsen mit den Buchsenkappen ist darauf zu achten, dass in Steckern und Buchsen kein Schmutz ist, gegebenenfalls reinigen.

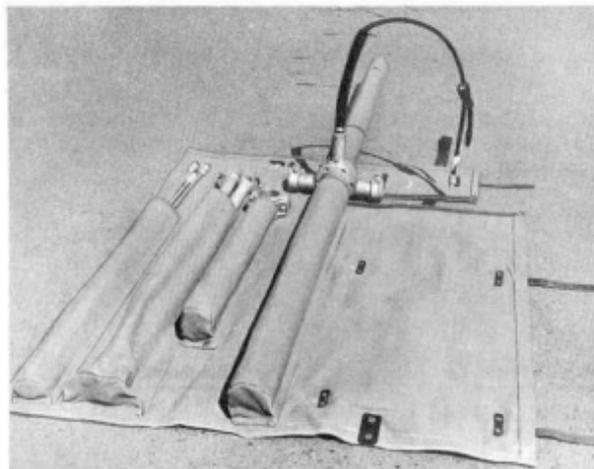


Abb.6-13 Verpackte Sperrtopfantenne

**TWD** 4.71

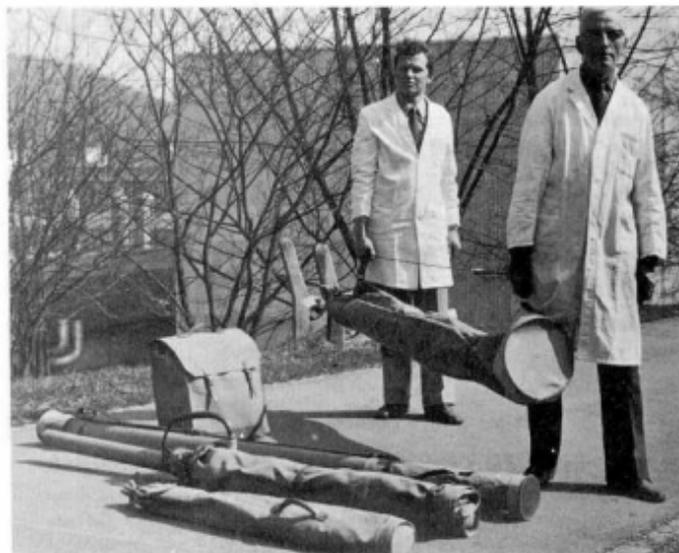


Abb.6-14 Mast- und Antennenpacken

6-18

- e) Alle Teile und Geräte vor dem Verpacken reinigen und trocknen.
- f) Beim Verpacken in umgekehrter Reihenfolge verfahren wie beim Aufbau.
- g) Verpacken der Sperrtopfantenne (siehe Abb.6-13).
- h) Transport der Mast- und Antennenpacken (siehe Abb.6-14).

## 6.2. Bedienung

### 6.2.1. Stromversorgung

#### Vom Netz:

Netzstecker des Netzanschlusskabels LG 5 (3m) entweder direkt oder über das 50m Netzverlängerungskabel KN an Steckdose 220 V, 50 Hz, anschliessen.

Bei vorhandener Spannung leuchtet Kontrolllampe LG 9 des Ladegerätes LG auf.

#### Vom benzinelektrischen Aggregat:

Netzstecker des Netzverlängerungskabels KN (50m) in Steckdose am Aggregat stecken.

Aggregat nach separater Bedienungsanleitung anlassen.

### 6.2.2. Senderempfänger

a) Inbetriebsetzung: Ein-/Ausschalter SE 6 in Stellung EIN bringen.

b) Kanalschalter: Anhand des gewählten Betriebsschemas nach Abschn.4.2. und des hiernach zu wählenden und vorher mit den Gegenstellen festgelegten Frequenzplan einstellen.

- c) Funktionsprüfung: Mittels Messtellenschalter SE 12 und Kontrollinstrument SE 13. Messergebnis mit der Messtellensollwert-Tabelle, Abb. 6-15, vergleichen. Dabei ist zu beachten, dass M 7 nur bei Sendertastung der Gegenstelle messbar ist. Bei allfälliger Abweichung vom Sollwert ist Nachjustierung der Richtantenne durch Drehen des Mastes mittels Handgriff am Basisrohr erforderlich.

Stellung des Messstellenumschalters	Messtelle	Toleranzbalken	
		(Sollwert: Balkenmitte)	
		rot	grün
M 1	Batteriespannung	X	
M 2	Empfängerspannung, 12 V	X	
M 3	Senderspeisung, 28 V	X	
M 4	Speisung, Senderstufe, 24 V	X	
M 5	Kollektorstrom, Senderendstufe		X
M 6	Ausgangsleistung (Vorwärts-Leistung)		X
M 7	Reflektierte Leistung		X

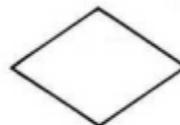
Abb. 6-15 Messtellensollwerte

### 6.2.3, Erklärung der Funktions- ablaufdiagramme

Die im einzelnen vorzunehmenden Operationen sind in den Flussdiagrammen in Abschnitt 6.3. ausführlich erklärt. Die Flussdiagramme geben den logischen Ablauf der Bedienung wieder.

Erklärung:

Entscheidung



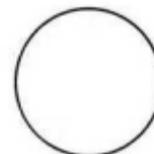
Eingriff von Hand



Allgemeine Operation



Übergangsstelle



### 6.3. Betriebskontrollleinrichtungen

#### 6.3.1. T- und TR-Betrieb

Zur Inbetriebsetzung der Station und deren Betriebskontrolle ist wie folgt zu verfahren:

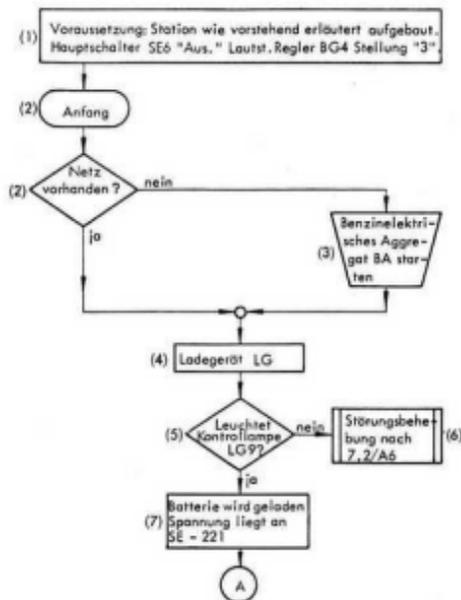


Abb. 6-16 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 1 (Stromversorgung)

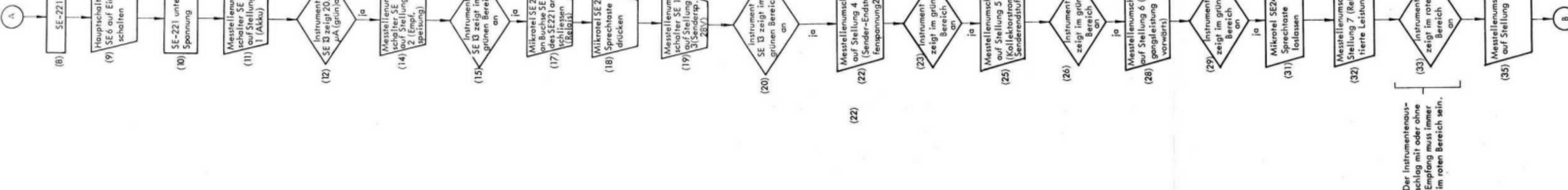


Abb. 6-17 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 2 (Messwertkontrolle)

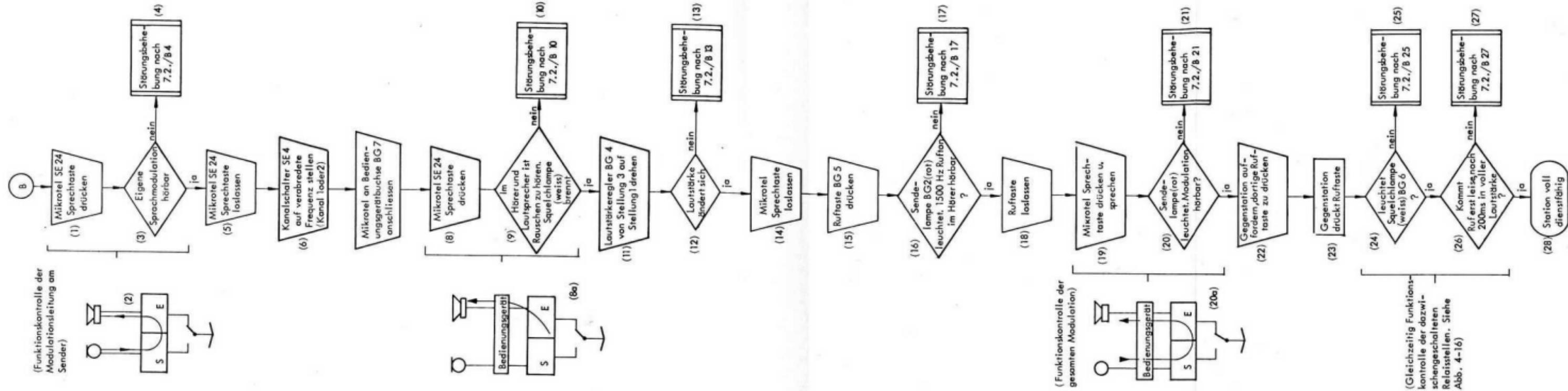


Abb. 6-18 Funktionsablauf zur Inbetriebsetzung, Teil 3 (Funktionskontrolle)

### 6.3.2. R-Betrieb

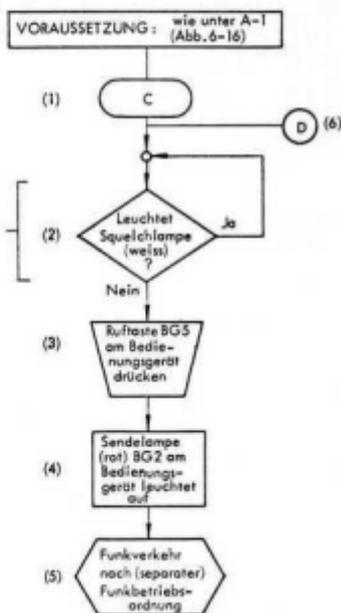
Die Betriebskontrolle der Relaisstelle beschränkt sich auf die Funktionsprüfungen A-1 bis A-35 und B-1 bis B-6. Alle weiteren Funktionsprüfungen werden indirekt innerhalb der Prüfungen des Gesamtübertragungssystems durch die Terminalstellen durchgeführt (siehe Prüfungen B-8 bis B-28).

### 6.3.3. Betriebsdienst am Gerät

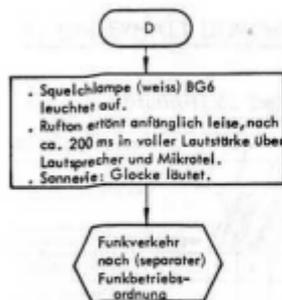
Das Gesamtübertragungssystem arbeitet im Simplexbetrieb, d.h. wechselseitiges (also nicht gleichzeitiges) Sprechen und Hören. Während des Empfanges nicht gleichzeitig Ruf- und/oder Sprechaste betätigen.

#### 6.3.3.1. Ruf an die Gegenstelle

Bei Aufleuchten der Squelchlampe ist Anruf von einer Gegenstelle zu erwarten



### 6.3.3.2. Ruf von der Gegenstelle



## 7. UNTERHALT DURCH DIE TRUPPE

### 7.1. Funktionskontrollen

Sind in Abschnitt 6. behandelt. Die Kontrollen sind wie folgt durchzuführen:

Kontrollintervall	Laufend				Täglich					Wöchentlich				Monatlich						
	Kontrollfunktion -- Funktions- überprüfung	Befestigung			Funktion- überprüfung	Befestigung	Ausrüstung	Vollständigkeit	Schäden	Bestand	Vollständigkeit	Funktionszustand			Funktion- überprüfung	Vollständigkeit	Funktionszustand	Schäden		
Geräte und Einrichtungen	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
<b>MECHANISCH</b>																				
1	Maststellung					X														
2	Mastabspannung		W			X			X											
3	Bodenlager					X														
4	Häringe		W			X														
5	Kabelanschlüsse					X			X											
6	Antennenrichtung (nur Richtstrahler)							X												
7	Batterie					X				X										
8	Benzinl. Aggregat	nach separater Vorschrift zu prüfen																		
9	Reserveteile																X	X	X	X
10	Betriebsstoffe									X										
11	Zubehör																X	X	X	X
<b>ELEKTRISCH</b>																				
1	Erdleitungen						X			X										
2	Ladegerät					X				X										
3	Batterie	nach separater Vorschrift zu prüfen																		
4	Senderempfänger					X				X			X				A	B		
5	Bedienungsgerät					X				X			X				A	B		
6	Mikrotel					X				X			X				A	B		
7	Sonnerie					X				X							C	D		

W -bei besonderen Witterungs Umständen  
A, B, C, D -zu prüfen nach den entsprechenden Kontrollabläufen  
in Abschnitt 6.3.

## 7.2. Störungsbehebung

In den Funktionsablaufdiagrammen (Abschn.6.3.) sind die möglichen Störungen als Unterprogramme angegeben. Die Schlüsselzahlen dieser Unterprogramme sind in der folgenden Störungstabelle als Suchbegriff verwendet. Das Funktionsablaufdiagramm ist in streng logischer Reihenfolge aufgebaut. Daraus ergibt sich als Voraussetzung, dass bei Erkennung einer Störung die jeweils vorhergehende Störung beseitigt wurde.

Schlüsselzahl	Erscheinung	Ursache	Abhilfe	Personenkreis <sup>+</sup>	
				T	H
A-6	Ladegerät Kontrolllampe leuchtet nicht	a) Netzspannung fehlt	Benzinelektrisches Aggregat starten	X	
		b) Netzstecker nicht angeschl.	Netzstecker anschliessen	X	
		c) Netzkabel defekt	Netzkabel austauschen	X	
		d) Sicherung im LG defekt	Sicherung auswechseln	X	
		e) Kontrolllampe defekt	Lampe auswechseln	X	
A-13	Messtellung 1 Anzeige ausserhalb des grünen Bereiches  (Akku)	a) Keine Spannung vorhanden	Batterie prüfen	X	
		b) Sicherung im S/E defekt	Sicherung ersetzen	X	
		c) Batterieanschluss unterbrochen	Stecker und Leitung untersuchen	X	
		d) Messgerät S/E 13			X
A-16	Messtellung 2 Anzeige ausserhalb des grünen Bereichs (Empfängerspeisung)	Elektrischer Defekt im Gerätespeiseteil bzw. Empfängerdefekt	Austausch des Senderempfängers	X	
			Austausch der Baugruppe		X

<sup>+</sup>) T = Truppe H = Truppenhandwerker

Schlüssel- zahl	Erscheinung	Ursache	Abhilfe	Personenkreis <sup>+) </sup>	
				T	H
A-21	Messtellung 3 Anzeige ausser- halb des grünen Bereichs (Senderspeisung 28 V)	Elektrischer Defekt im Gerätespeiseteil bzw. Sender	Austausch des Senderempfängers	X	
			Austausch der Baugruppe		X
A-24	Messtellung 4 Anzeige ausser- halb des grünen Bereichs (Senderspeisung 24 V)	Elektrischer Defekt im Gerätespeiseteil bzw. Sender	Austausch des Senderempfängers	X	
			Austausch der Baugruppe		X
A-27	Messtellung 5 Anzeige ausser- halb des grünen Bereichs (Senderendstufe)	Elektrischer Defekt im Gerätespeiseteil bzw. Sender	Austausch des Senderempfängers	X	
			Austausch der Baugruppe		X
A-30	Messtellung 6 Anzeige ausser- halb des grünen Bereichs (Ausgangsleistung vorwärts)	Elektrischer Defekt im Gerätespeiseteil bzw. Sender	Austausch des Senderempfängers	X	
			Austausch der Baugruppe		X

Schlüssel- zahl	Erscheinung	Ursache	Abhilfe	Personenkreis <sup>+) )</sup>	
				T	H
A-34	Messtellung 7 Anzeige ausser- halb des roten Bereichs (Reflektierte Leistung)	a) Richtantenne steht falsch	Richtantenne : Mast drehen und auf Optimum ausrichten (bis Zeiger im roten Bereich)	X	
		b) Antennenleitung defekt	Anschlüsse und Kabel prüfen	X	
		c) Empfänger defekt	Gerät austauschen Baugruppe austauschen	X	X
B-4	Eigene Sprach- modulation nicht hörbar	Mikrotel defekt	Austauschen	X	
		Senderempfänger defekt	Austauschen Baugruppe austauschen	X	X
B-10	Kein Rauschen im Lautsprecher oder Mikrotel zu hören Squelchlampe leuchtet nicht	Mikrotel defekt	Austauschen	X	
		Lautsprecher defekt	Austauschen		X
		Bedienungsgerät defekt	Austauschen	X	
		Lampe defekt	Austauschen	X	
		Empfänger defekt	Austauschen		X
B-13	Lautstärke ändert sich nicht	Lautstärkeregl er defekt	Bedienungsgerät austauschen	X	
			Baugruppe austauschen		X
B-17	Sendelampe leuchtet nicht	Lampe defekt	Lampe austauschen	X	
		Sender defekt	Austauschen		X
	Rufton im Hörer nicht hörbar	Rufoszillat or und/oder -Auswerter defekt	Austauschen		X

<sup>+) )</sup> T = Truppe H = Truppenhandwerker

Schlüssel- zahl	Erscheinung	Ursache	Abhilfe	Personenkreis <sup>+) </sup>	
				T	H
B-21	Sendelampe leuchtet nicht	Bedienungsgerät und/oder Mikrotel defekt	Austauschen	X	
	Modulation nicht hörbar	Senderempfänger defekt	Austauschen	X	
B-25	Squelchlampe leuchtet nicht	Falsche Antennenstellung	Mast drehen und auf Optimum ausrichten (Richtantenne)	X	
		Lampe defekt	Auswechseln	X	
		Empfänger defekt	Auswechseln	X	
B-27	Ruf kommt nicht an	Rufauswerter defekt	Baugruppe austauschen		X
		Empfänger defekt	Austauschen		X

<sup>+)</sup>  T = Truppe    H = Truppenhandwerker