BBC
BROWN BOVERI

Funkstation SE-221

Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung

Band I

BBC BROWN, BOVERI & CIE., AG, BADEN

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

BBC
BROWN BOVERI

Funkstation SE-221

Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung Band I

BBC BROWN, BOVERI & CIE., AG, BADEN

HENR-90802 D
Nov. 74/900 Ex

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

1. INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.1	Inhaltsverzeichnis	1–2
1.2	Abbildungsverzeichnis	3
2.	**SICHERHEITSVORSCHRIFTEN**	4
2.1	Antennenbau	4
2.2	Netzanschluss	4
2.3	Gewitter	4
3.	**VERWENDUNG**	4
4.	**TECHNISCHE DATEN**	5
4.1	Allgemein	5
4.2	Sender	5
4.3	Empfänger	6
4.4	Frequenzweiche	6
4.5	Antennen	6
4.6	Gewichte und Abmessungen der Teillasten	7
5.	**AUSFÜHRUNG UND WIRKUNGSWEISE**	8
5.1	Stationsarten	8
5.1.1	Terminal SE-221/T	9
5.1.2	Terminal-Relais SE-221/TR und Relaisstation SE-221/R	9
5.1.3	Terminal SE-221/T und Terminal-Relais SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet	10
5.2	Kanalgruppen	11
5.3	Verbindungsarten	12
5.3.1	Direktverbindung	12
5.3.2	Relaisverbindung mit einer Relaisstation	13
5.3.3	Relaisverbindung mit zwei Relaisstationen	14
5.4	Gerätefunktionen	15
5.4.1	Sender-Empfänger SE	15
5.4.2	Bedienungsgerät BG	16
5.4.3	Antennen	18
5.4.4	Stromversorgung	19
5.5	Stationsausrüstung	20
5.5.1	Funkstation SE-221/T, TR oder R, (ohne Antenne)	20
5 5.2	Funkstation SE-221/T, TR oder R, Traglasten (ohne Antenne)	21
5.5.3	Sende-Empfangsgerät SE	22
5.5.4	Betriebszubehör BZ	24
5.5.5	Stationszubehör SZ	25
5.5.6	Bedienungsgerät BG	26
5.5.7	Antennen	28
5.5.7.1	Richtstrahlantenne AR	29
5.5.7.2	Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS	30
5.5.7.3	Antennenmast AM	31
5.5.7.4	Mastzubehör AZ	32

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

		Seite
5.5.8	Stromversorgung	33
5.5.8.1	Batteriekasten BA	33
5.5.8.2	Ladegerät (MK-5/4) LG	34
5.5.8.3	Benzinelektrisches Aggregat AG	36
5.5.8.4	Betriebsstoffkiste BK	37
6.	**BEDIENUNGSVORSCHRIFTEN**	38
6.1	Allgemein	38
6.2	Verkabeln der Funkstation	40
6.2.1	SE-221/T oder TR	40
6.2.2	SE-221/R	41
6.2.3	SE-221/R mit zwei Richtstrahlantennen	42
6.2.4	SE-221/T und SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet	43
6.3	Bau der Antennen	44
6.3.1	Aufbau des Antennenmastes AM	44
6.3.2	Montage der Richtstrahlantenne AR	45
6.3.3	Montage der Rundstrahl-Sperrtopf-antenne AS	47
6.3.4	Montage Antennenmast, Antenne aufsetzen, Mast aufrichten und verankern	49
6.4	Betriebsaufnahme	50
6.4.1	Allgemein	50
6.4.2	Betriebsaufnahme	50
6.4.3	Verbindungsaufnahme Direktverbindung	51
6.4.4	Verbindungsaufnahme Relaisverbindung	51

		Seite
7.	**UNTERHALT**	52
7.1	Periodische Kontrolle	52
7.2	Funktionskontrolle	52
7.3	Fehlereingrenzung	53
7.4	Ersatzteile	54

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

1.2 Abbildungsverzeichnis

Abb.		Seite
1	Terminal SE-221/T	9
2	Terminal-Relais SE-221/TR und Relaisstation SE-221/R	9
3	Terminal SE-221/T und Terminal-Relais SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet	10
4, 5	Direktverbindung	12
6, 7	Relaisverbindung mit einer Relaisstation	13
8, 9	Relaisverbindung mit zwei Relaisstationen	14
10	Blockschema Sender-Empfänger mit Bedienungsgerät	17
11	Blockschema Stromversorgung	19
12	Funkstation SE-221/T, TR oder R, (ohne Antenne)	20
13	Funkstation SE-221/T, TR oder R, Traglasten (ohne Antenne)	21
14	Sende-Empfangsgerät SE	22
15	Betriebszubehör BZ	24
16	Stationszubehör SZ	25
17	Bedienungsgerät BG	26
18	Antennen	28
19	Richtstrahlantenne AR	29
20	Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS	30
21	Antennenmast AM	31
22	Mastzubehör AZ	32
23	Batteriekasten BA	33
24	Ladegerät (MK-5/4) LG	34
25	Ladegerät (MK-5/4) LG, Frontansicht	35
26	Benzinelektrisches Aggregat AG	36
27	Betriebsstoffkiste BK	37
28, 29	Antennenanordnungsbeispiele	39
30	Verkabeln der Station SE-221/T oder TR	40
31	Verkabeln der Station SE-221/R	41
32	Verkabeln der Station SE-221/R mit zwei Richtstrahlantennen	42
33	Verkabeln der Station SE-221/T und SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet	43
34	Aufbau des Antennenmastes	44
35	Montage der Richtstrahlantenne AR	45
36	Montage der Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS, Normalmontage	47
37	Montage der Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS mit Spezialabspannung	48
38	Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS, Detail Abstimmkonus	48
39	Detail Mastfuss und Basismastrohr	49
40	Ersatzteile Bedienungsgerät und Mikrotel	54
41	Ersatzteile SE	54
42	Ersatzteile LG	54

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

2.1 Antennenbau

Vor dem Aufbau der Antenne sicherstellen, dass im Umkreis von 20 m keine Hochspannungs- oder Telefonfreileitungen vorhanden sind. Nach dem Aufbau ist der Antennenmast sofort zu erden.

2.2 Netzanschluss

Netz erst anschliessen, wenn sämtliche Apparate gemäss Bedienungsvorschrift verkabelt und geerdet sind.

2.3 Gewitter

Bei Gewittern mit akuter Blitzschlaggefahr – gekennzeichnet durch Glimmentladungen an Metallteilen (Elmsfeuer) – ist der Aufenthalt in der Nähe des Antennenmastes zu vermeiden.

3. VERWENDUNG

Die Funkstation SE-221 ermöglicht den Aufbau einer Telefonieverbindung zwischen zwei oder mehreren Funkstationen an fixen Standorten.

Die Funkübertragung erfolgt im VHF-Bereich im 80 MHz-Band. Die Eigenschaft der Wellenausbreitung in diesem Frequenzbereich ermöglicht Verbindungen zwischen zwei Funkstationen, auch ohne dass eine direkte Sichtverbindung besteht. Die Reichweite beträgt bis zu 80 km im hügeligen Mittelland. Unter Einsatz einer Relaisstation kann die Reichweite einer Verbindung wesentlich vergrössert werden, oder es lassen sich grössere Geländehindernisse (Berge) überbrücken.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4. TECHNISCHE DATEN

4.1 Allgemein

Frequenzbereich	68...88 MHz
Duplex-Abstand (Sende-Empfangsfrequenz)	⩾ 4 MHz
Umschaltbare Kanäle	2
Kanalabstand (Raster)	25 kHz
Nebenkanäle umschaltbar im Bereich	700 kHz
Frequenzgenauigkeit (−20°...+50° C)	± 1,5 kHz
Verkehrsart	Simplex (Wechselsprechen)
Modulationsart	Phasenmodulation
Pilotfrequenz	20 Hz
Ruffrequenz	1,5 kHz
Batteriespeisung	24 V (Toleranz −4/+8 V)
Stromaufnahme	
– Empfangsbereit	ca. 0,1 A
– Empfang	ca. 0,2 A
– Senden	ca. 4 A
Netz- oder Aggregatspeisung 50 Hz (über Ladegerät)	220 V

4.2 Sender

Sendeleistung an Antenne (bei 24 V Batteriespannung)	
– T-Station	> 20 W
– TR- und R-Stationen (mit Frequenzweiche)	> 16 W
Oberwellendämpfung	> 60 dB
Nebenwellendämpfung	> 80 dB
Frequenzhub (Nennhub)	2,8 kHz
NF-Frequenzgang 0,3...3 kHz	+1/−3 dB
NF-Eingangspegel für Nennhub	0,3 V an 600 Ω
Klirrfaktor bei Nennhub	< 6%

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.3 Empfänger

Empfindlichkeit für S/R = 20 dB	0,5 µV an 50 Ω
Squelch einstellbar für S/R	10...30 dB
Selektivität, Dämpfung für Δf ± 18 kHz	80 dB
Zwischenfrequenz	10,7 MHz
Nebenempfangsstellendämpfung im Bereich von 10...1000 MHz	> 85 dB
Spiegelfrequenz	> 70 dB
NF-Frequenzgang 0,3...3 kHz	+1/–3 dB
Klirrfaktor bei Nennhub	< 6%
Max. zulässige Empfangsspannung an der Antennenbuchse	10 V
NF-Sprechleistung	>500 mW

4.4 Frequenzweiche

Frequenzabstand Sender/Empfänger	⩾ 4 MHz
Durchlassdämpfung im Durchlassbereich ± 350 kHz	< 1 dB
Sperrdämpfung im Sperrbereich ± 350 kHz	> 40 dB

4.5 Antennen

Richtstrahlantenne (λ/2 Faltdipol, vertikal polarisiert)	
– Antennengewinn	5 dB
– SWR	⩽1,6
Rundstrahl-Sperrtopfantenne (2xλ/4 Sperrtopfrohre)	
– Antennengewinn	0 dB
– SWR	⩽1,4
Anschlussimpedanz	50 Ω
Dämpfung Antennenkabel	1,25 dB/50 m
HF-Anschlussstecker	Typ C
Mast und Antennen betriebssicher bis zu Windgeschwindigkeiten von	110 km/h

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.6 Gewichte und Abmessungen der Teillasten

Teillasten		Gewicht etwa	Abmessungen L x B x H (mm)
SE-Teil	SE	27 kg	535 x 350 x 360
Batteriekasten mit 24 V Akkumulator	BA	28 kg	540 x 280 x 260
Ladegerät (MK-5/4)	LG	25 kg	430 x 320 x 280
Benzinelektrisches Aggregat	AG	41 kg	530 x 400 x 450
Betriebsstoffkiste	BK	35 kg	455 x 255 x 450
Antennenmast	AM	19 kg	2300 Ø 280
Richtstrahlantenne	AR	10 kg	1880 Ø 300
Rundstrahl-Sperrtopfantenne	AS	9 kg	2300 Ø 130
Mastzubehör	AZ	24 kg	490 x 150 x 450
Netzkabel 50 m	K1	13 kg	380 x 230 x 410
Fernbedienungskabel 50 m	K5	14 kg	380 x 230 x 410
Relais-Durchschaltkabel 50 m	K6	13 kg	380 x 230 x 410
Antennenkabel 2 x 20 m	K7	12 kg	380 x 230 x 410

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5. AUSFÜHRUNG UND WIRKUNGSWEISE

5.1 Stationsarten

Entsprechend den Verbindungsarten „Direktverbindung" (Abb. 1) und „Relaisverbindung" (Abb. 2 und 3) unterscheidet man folgende Stationsarten:

- Terminal SE-221/T
- Terminal-Relais SE-221/TR
- Relais SE-221/R

Die drei Stationsarten T, TR und R sind grundsätzlich gleich aufgebaut. Sie unterscheiden sich nur durch die Antennenanschaltung an Sender und Empfänger und in der Benützung gleicher oder getrennter Sende-Empfangsfrequenzen.

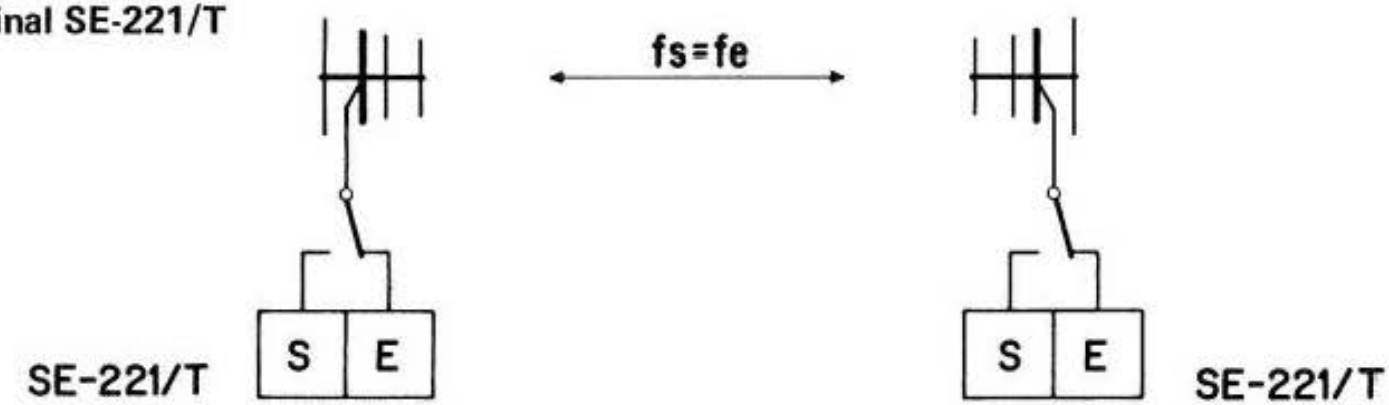
Die T- und TR-Stationen sind mit Richtstrahlantennen, die R-Stationen mit Rundstrahl-Sperrtopfantennen ausgerüstet. In besonderen Situationen kann eine R-Station mit zwei Richtstrahlantennen versehen werden, welche über ein spezielles Transformationskabel (K8) zusammengeschaltet werden; es gehört nicht zur Standardausrüstung einer Funkstation und wird nur im Bedarfsfalle abgegeben.

Eine komplette Funkstation SE-221/T, TR oder R umfasst neben dem Funkgerät (SE) und der Antennenausrüstung noch die Netz- und Batteriespeisung und ein 50 m langes Fernbedienungskabel zum Absetzen des Bedienungsgerätes. Für das Zusammenschalten einer T- und einer TR-Station zur Bildung eines Relais (Abb. 3) ist zusätzlich ein 50 m langes Relais-Durchschaltkabel (K6) erforderlich; es gehört nicht zur Standardausrüstung einer Funkstation und wird nur im Bedarfsfalle abgegeben.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.1.1 Terminal SE-221/T

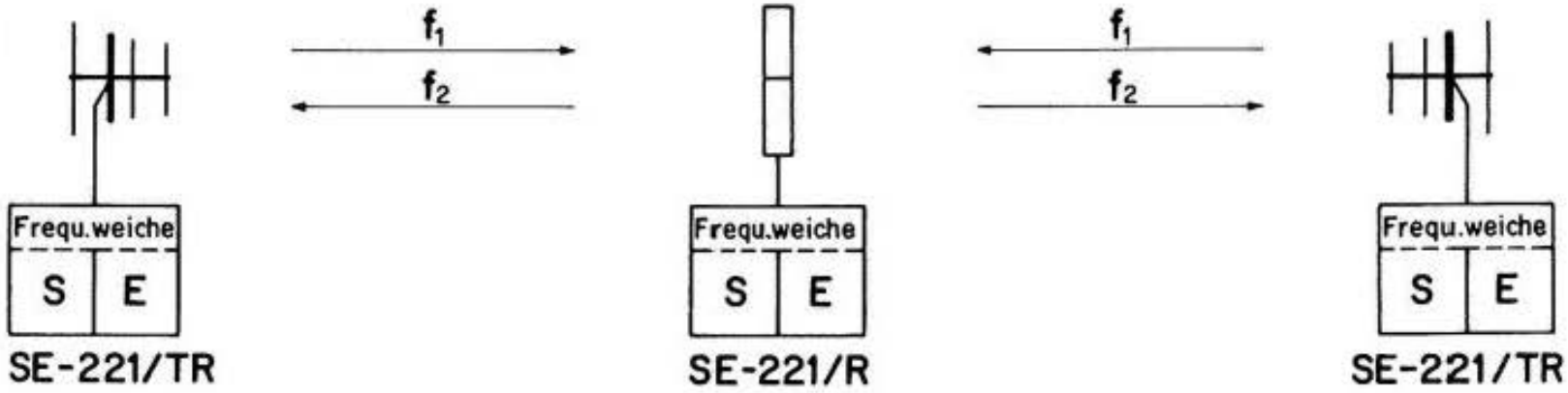
Abb. 1



Der Telefonieverkehr erfolgt im Simplexbetrieb, d.h. Wechselsprechen (wechselseitiges Senden und Empfangen) auf gleicher Frequenz (fs = fe). Die Umschaltung der Antenne zwischen Sender und Empfänger erfolgt über ein von der Sprechtaste des Mikrotels gesteuertes Antennenrelais.

5.1.2 Terminal-Relais SE-221/TR und Relaisstation SE-221/R

Abb. 2



Der Telefonieverkehr erfolgt bei der TR-Station im Semiduplexbetrieb, d.h. Wechselsprechen auf getrennten Sende- und Empfangsfrequenzen ($fs - fe \geqslant 4$ MHz)..Die Antenne ist über eine Frequenzweiche auf Sender und Empfänger gekoppelt. Die Umschaltung Senden/Empfang wird von der Sprechtaste des Mikrotels her gesteuert. TR-Stationen können nur über eine R-Station miteinander verkehren.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Die Relaisstation (R) als Verbindungsglied von zwei oder mehreren Terminal-Relaisstationen (TR) empfängt und sendet gleichzeitig auf getrennten Sende- und Empfangsfrequenzen (Duplexbetrieb). Sende- und Empfangsfrequenz sind auf die Gegenstation (TR) abgestimmt. Die Antenne bei der TR- und R-Station ist über eine Frequenzweiche auf Sender und Empfänger gekoppelt.

5.1.3 Terminal SE-221/T und Terminal-Relais SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet

Die Funktion der aus den Stationen T und TR gebildeten Relaisstation entspricht grundsätzlich einer Relaisstation R. Der Unterschied besteht einzig darin, dass die Stationen T und TR auf verschiedenen Frequenzen empfangen und senden und die Durchschaltung der Signale über ein Kabel (K6) erfolgt.

Abb. 3

Relais-Durchschaltekabel (K6)
Länge max. 50 m

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.2 Kanalgruppen

Die Stationsarten T, TR und R sind auf 6 verschiedene Kanalgruppen verteilt, wobei die Sende-Empfangsgeräte entsprechend gekennzeichnet sind.

T-Stationen	TR-Stationen	R-Stationen
SE-221/T-6C ↑ Kanalgruppe	SE-221/TR-1A SE-221/TR-2B SE-221/TR-3C SE-221/TR-4A SE-221/TR-5B ↑ Kanalgruppen	SE-221/R-1A SE-221/R-2B SE-221/R-3C SE-221/R-4A SE-221/R-5B ↑ Kanalgruppen

Jede Gruppe umfasst zwei fest abgestimmte Sende- und Empfangsfrequenzpaare. Die Wahl dieser Paare erfolgt durch Einstellen der Kanalnummer 1 (Betriebskanal) oder 2 (Ausweichkanal) auf der Frontplatte des SE-Gerätes (mittels Schraubenzieher).
Voraussetzung für eine funktionierende Verbindung ist:

- gleiche Kanalgruppe
- gleiche Kanalnummer

Beispiel:

Verbindungsart	Standort X		Standort Y		Standort Z	
	Stationsart Kanalgruppe	Betriebs-kanal	Stationsart Kanalgruppe	Betriebs-kanal	Stationsart Kanalgruppe	Betriebs-kanal
Direktverbindung	SE-221/T-6C	1	–	–	SE-221/T-6C	1
Relaisverbindung	SE-221/TR-1A	1	SE-221/R-1A	1	SE-221/TR-1A	1

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.3 Verbindungsarten

Mit den Stationsarten T, TR und R lassen sich drei grundsätzliche Verbindungsarten realisieren.
- Direktverbindung
- Relaisverbindung mit einer Relaisstation (R)
- Relaisverbindung mit zwei Relaisstationen (R und TR/T)

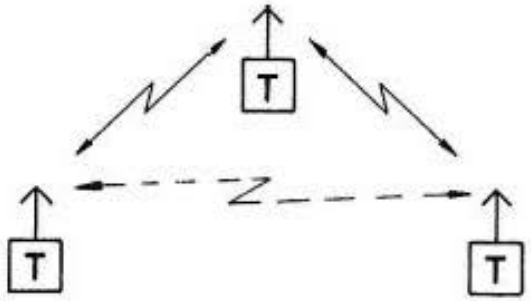
5.3.1 Direktverbindung

Unter einer Direktverbindung ist eine Punkt-Punkt-Verbindung zu verstehen (Abb. 4). Hierzu verwendet man die T-Station.

Mehrere Punkt-Punkt-Verbindungen lassen sich zu einem Mehrfachnetz zusammenfassen (Abb. 5).

Abb. 4

Abb. 5



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.3.2 Relaisverbindung mit einer Relaisstation

Ist eine Punkt-Punkt-Verbindung nicht möglich (Geländehindernisse, zu grosse Distanz), sind die beiden Stationen über eine Relaisstation miteinander zu verbinden (Abb. 6). Man verwendet hierzu zwei TR- und eine R-Station.

Die R-Station kann von mehreren TR-Stationen als Relaisstation benützt werden (Abb. 7).

Abb. 6

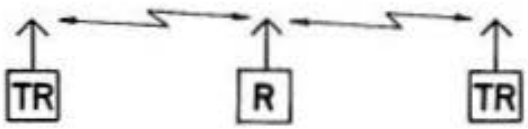
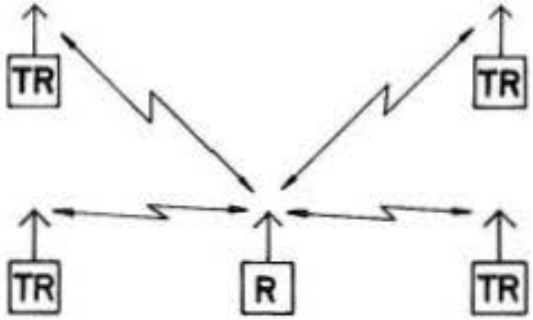


Abb. 7



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.3.3 Relaisverbindung mit zwei Relaisstationen

Verlangt eine Punkt-Punkt-Verbindung den Einsatz von zwei Relaisstationen (z.B. Umgehung und Überbrückung von Geländehindernissen), so sind die beiden vorerwähnten Verbindungsarten zu kombinieren (Abb. 8).

Mit dieser Kombination ist auch die Möglichkeit gegeben, ein Mehrfachnetz aufzubauen, z.B. wie in Abbildung 9 dargestellt.

Abb. 8

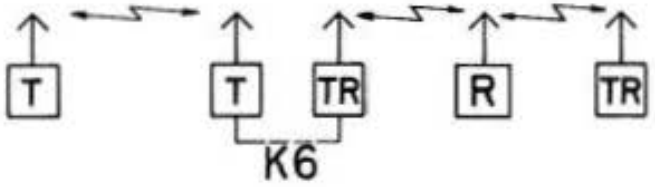
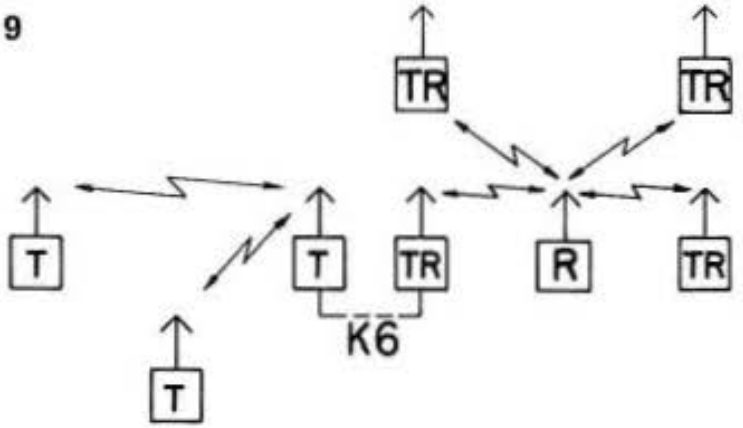


Abb. 9



K6: Relais-Durchschaltekabel

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.4 Gerätefunktionen

5.4.1 Sender-Empfänger SE

Der Sender-Empfänger ist als kompakte Einheit (als Einschub ausgebildet) in einem Gerätekoffer eingebaut. Er wird über ein abgesetztes Bedienungsgerät bedient bzw. fernbedient (Abb. 10).

Die Oszillatoren für den Sender und den Überlagerer des Empfängers sind quarzgesteuert. Sie sind als steckbare Einheiten ausgeführt.

Der Sender ist phasenmoduliert. Während dem Senden wird ein 20 Hz Pilotton mitmoduliert, welcher der Sprache unterlagert und darum nicht hörbar ist. Der Pilotton dient der betriebssicheren Steuerung der Relaisstation (R). Auf dieser wird erst beim Empfang eines mit dem Pilotton modulierten Trägers der eigene Sender eingeschaltet. Das damit auch gleichzeitig durchgeschaltete Empfänger-Niederfrequenzsignal (Sprache) moduliert den Sender. Die im SE eingebaute Sendereinschaltlogik bewirkt, dass beim Ausbleiben des Pilotsignals oder des Trägers am Empfängereingang der Sender noch für ca. 10s eingeschaltet bleibt. Durch diese Verzögerung wird erreicht, dass der Verbindungsweg während dem Wechseln der Gesprächsrichtung keinen Unterbruch erfährt. Bei den T- und TR-Stationen ist die Sendereinschaltlogik unwirksam.

Die Gegenstation einer T-, TR- oder R-Station kann selektiv (mittels 1500 Hz Ton) aufgerufen werden. Im Falle einer Relaisverbindung wird der Ruf auf der R-Station und auf der TR-Station empfangen. Der Ruf ist im Hörer des Mikrotels und über den im Bedienungsgerät eingebauten Lautsprecher immer in voller Lautstärke hörbar. Es besteht zudem die Möglichkeit, den Ruf über eine Zweidrahtleitung (Felddraht) an eine externe Sonnerieanlage weiterzuleiten. Die internen Speisespannungen werden in einem Gleichspannungswandler erzeugt. Die Speisespannung für die Senderendstufe wird – über ein Strombegrenzerglied – direkt dem 24 V Akkumulator entnommen.

Sender und Empfänger benützen die gleiche Antenne. Bei der T-Station wird sie bei Gesprächswechsel über ein Koaxialrelais zwischen Sender und Empfänger umgeschaltet. Bei der TR- und R-Station ist die Antenne über eine Frequenzweiche an Sender und Empfänger angekoppelt.

Für eine periodische Betriebskontrolle ist im SE-Gerät ein Kontrollinstrument eingebaut.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Sende- und Empfangsfrequenz bei der T-Station sind gleich (fs = fe). Bei den TR- und R-Stationen sind sie ungleich und müssen einen Mindestabstand von 4 MHz aufweisen (fs – fe ⩾ 4 MHz).

Der Abstand (für alle drei Stationsarten gültig) zwischen den Frequenzen des Betriebs- (1) und des Ausweichkanals (2) darf im Minimum 25 kHz (=Nachbarkanalabstand) und im Maximum 700 kHz (= Umschaltbreite für Nebenkanäle betragen.

Ebenfalls darf der Abstand zwischen Betriebs- bzw. Ausweichkanälen zweier oder mehrerer an einem Standort eingesetzten Stationen nicht kleiner als 25 kHz sein.

Beispiel:

	Kanal 1	Kanal 2	
fs	74,350 MHz	74,375 MHz	T
fe	74,350 MHz	74,375 MHz	

SE-221/T-6C

	Kanal 1	Kanal 2	
fs	74,025 MHz	74,725 MHz	TR
fe	80,125 MHz	80,825 MHz	

SE-221/TR-5B

	Kanal 1	Kanal 2	
fs	80,125 MHz	80,825 MHz	R
fe	74,025 MHz	74,725 MHz	

SE-221/R-5B

5.4.2 Bedienungsgerät BG

Der Betrieb des SE-Gerätes erfolgt vom Bedienungsgerät (BG) aus. Es wird mit dem 3 m Bedienungskabel (K4) oder dem 50 m Fernbedienungskabel (K5) am SE angeschlossen. In Ausnahmefällen kann das Bedienungsgerät bis 100 m vom SE-Gerät abgesetzt werden (unter Verwendung von zwei Fernbedienungskabeln).

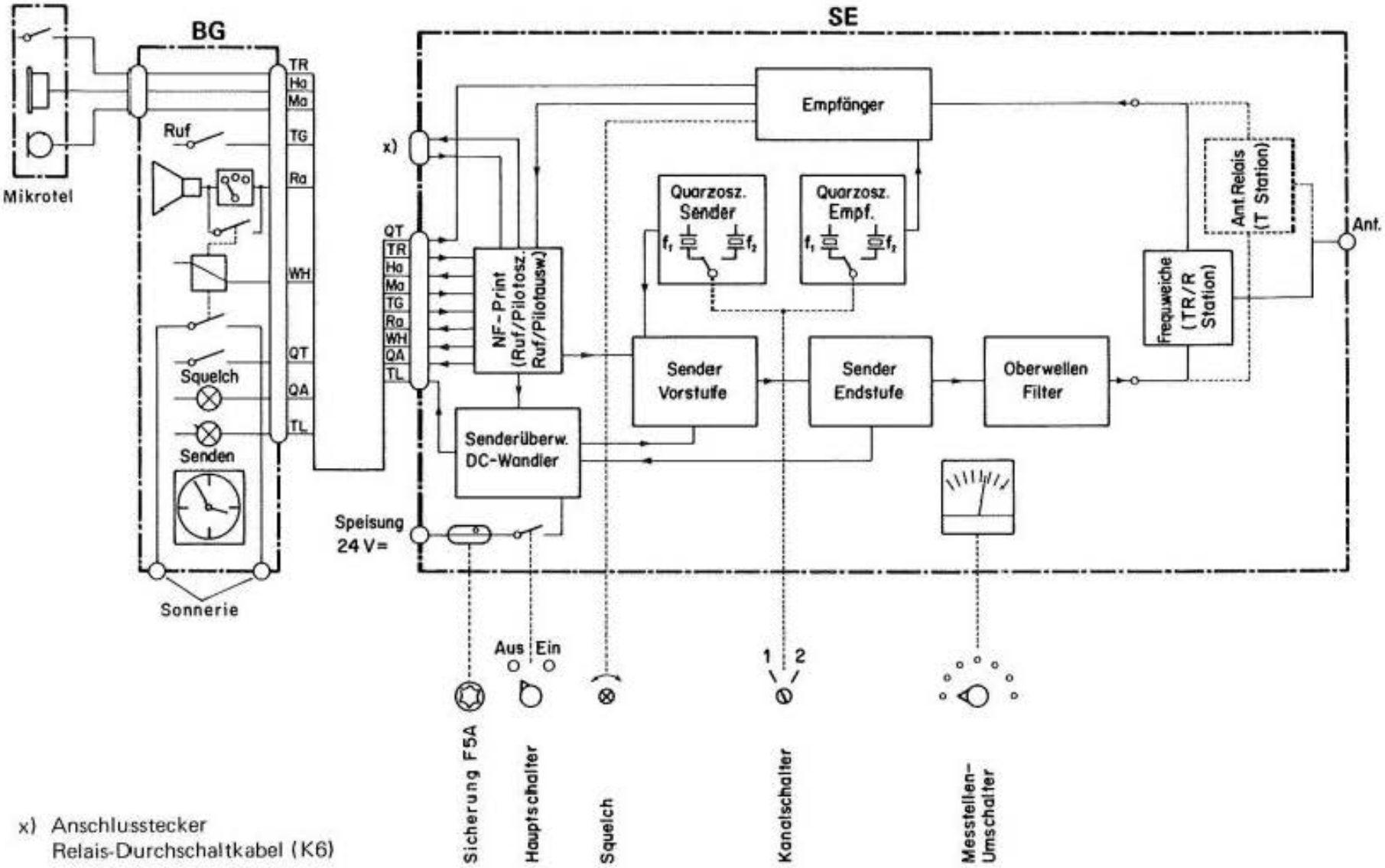
Auf der Frontplatte des BG befinden sich die Bedienungselemente, Anzeigelampen, Lautsprecher, eine Uhr (nicht elektrisch) und der Mikrotelanschlussstecker, seitlich die Anschlüsse für das Bedienungs- bzw. Fernbedienungskabel und die Sonnerieanlage.

Die Sende-Empfangsumschaltung erfolgt mit der Taste am Mikrotel. Zum Senden ist die Taste zu drücken; die rote Lampe SENDEN leuchtet auf. Beim Drücken der Taste RUF wird die Gegenstation mittels 1500 Hz Ton aufgerufen. Der Ruf ertönt im Mikrotelhörer als auch über den Lautsprecher stets in voller Lautstärke. Der Empfang der Gegenstation wird durch die weisse Lampe SQUELCH angezeigt.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Blockschema Sender-Empfänger mit Bedienungsgerät

Abb. 10



x) Anschlusstecker
Relais-Durchschaltkabel (K6)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.4.3 Antennen

Richtstrahlantenne AR

Die Richtstrahlantenne ist eine zerlegbare, massive, λ/2 Faltdipolantenne mit zwei Direktorelementen und einem Reflektorelement. Beide Dipolhälften sind mit einem Vereisungsschutz versehen. Der Antennengewinn beträgt 5 dB. Die Richtstrahlantenne ist abgestimmt für den Frequenzbereich 75...83 MHz. Sie wird auf dem Mast mit vertikaler Position montiert.

Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS

Die Rundstrahl-Sperrtopfantenne besteht aus zwei λ/4 Sperrtopfrohren mit Vereisungsschutz. Sie ist nicht zerlegbar. Der Antennengewinn beträgt 0 dB. Die Antenne ist im Frequenzbereich 75...83 MHz mittels eines in Frequenz geeichten Konus abstimmbar. Im Gegensatz zur Richtstrahlantenne muss die Rundstrahl-Sperrtopfantenne vor der Inbetriebnahme auf die Sendefrequenz der Funkstation SE-221/R abgestimmt werden.

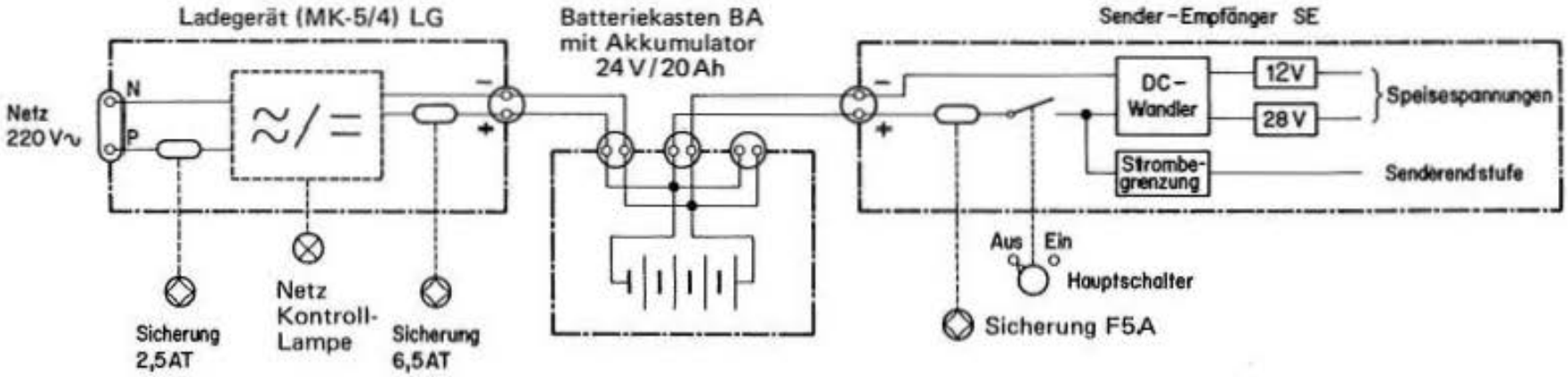
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.4.4 Stromversorgung

Die 24 Volt Gleichspannung zum Betrieb des SE-Gerätes wird direkt dem Akkumulator im Batteriekasten (BA) entnommen. Bei vorhandenem Netzanschluss wird die Station über eine Pufferschaltung (Netz-Ladegerät-Akkumulator-SE) betrieben. Die Kapazität des vollaufgeladenen Akkumulators (20 Ah) reicht für 96 Betriebsstunden bei einem Verhältnis senden: empfangen = 1:47. Nach 48-stündigem Betrieb ab Akkumulator (ohne Nachladung) beträgt die Wiederaufladezeit bei gleichzeitiger Sicherstellung des Betriebes ca. 7 Stunden.

Abb. 11

Blockschema Speisung

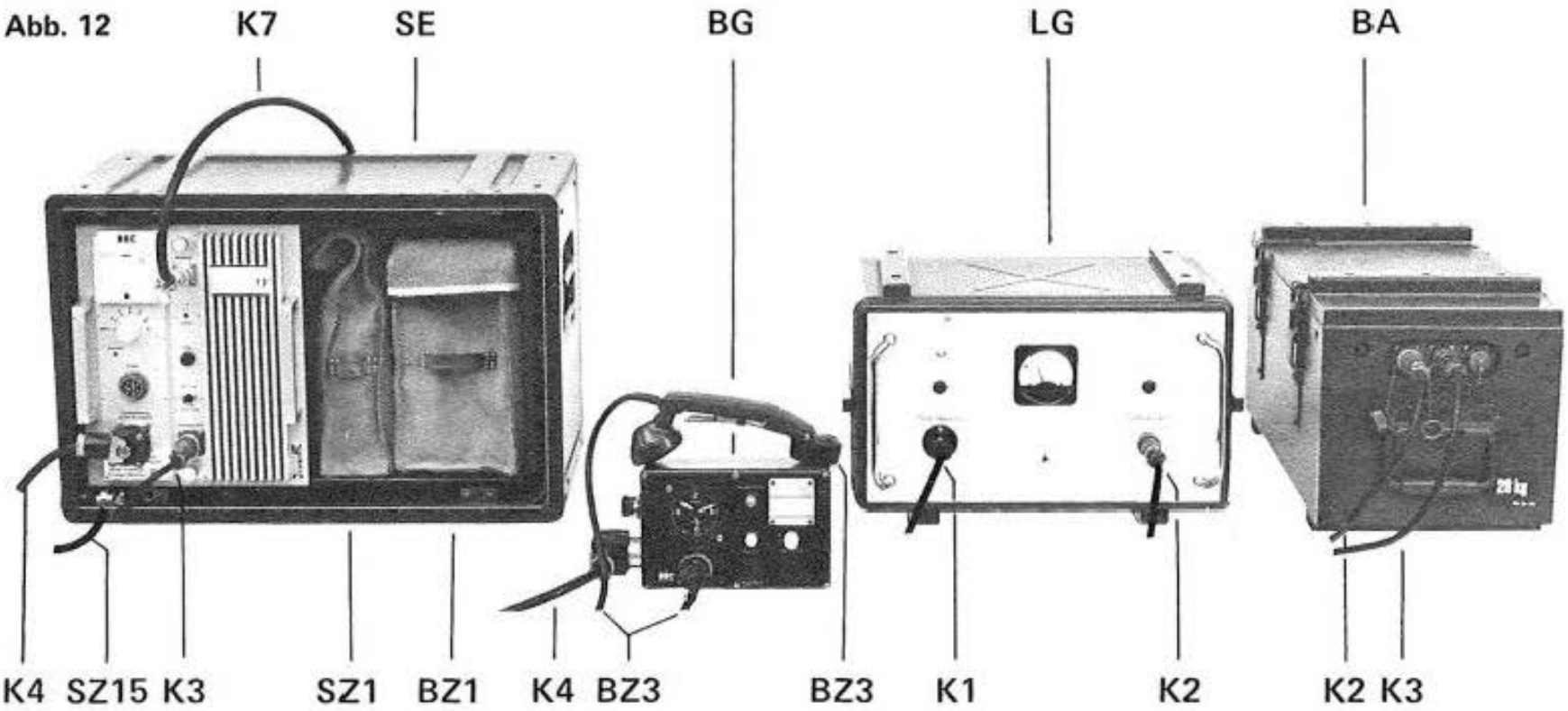


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5 Stationsausrüstung

5.5.1 Funkstation SE-221/T, TR oder R, (ohne Antenne)

Abb. 12

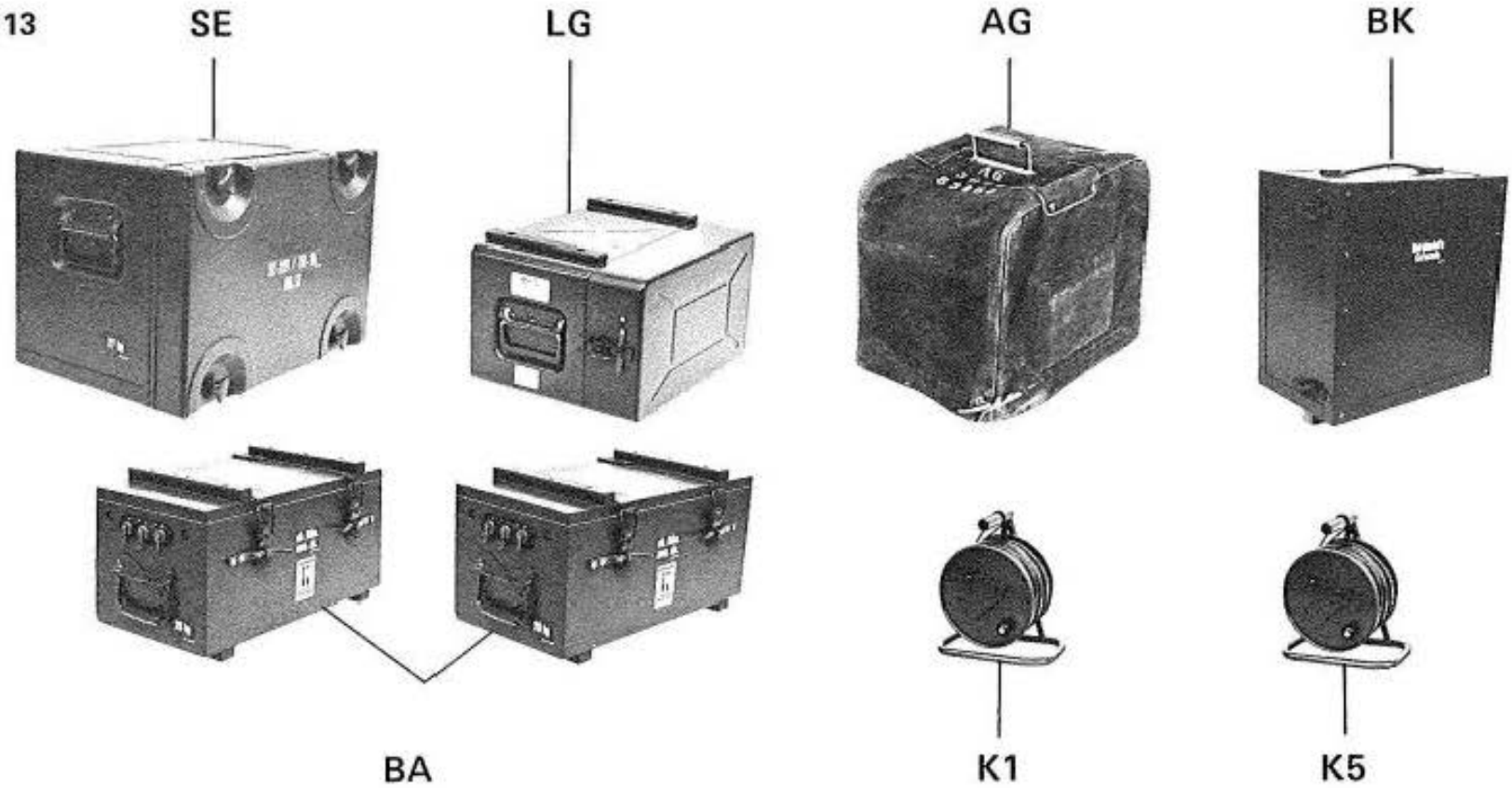


SE	Sende-Empfangsgerät	K4	Bedienungskabel 3 m	BZ3	Mikrotel mit Anschlusskabel
BG	Bedienungsgerät	SZ15	Erdlitze	K1	Netzanschlusskabel
LG	Ladegerät (MK-5/4)	K3	Batteriekabel (BA-SE)	K2	Batteriekabel (BA-LG)
BA	Batteriekasten mit 24 V Akkumulator	SZ1	Stationszubehörtasche	K7	Antennenkabel
		BZ1	Betriebszubehörtasche		

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.2 Funkstation SE-221/T, TR oder R, Traglasten (ohne Antenne)

Abb. 13



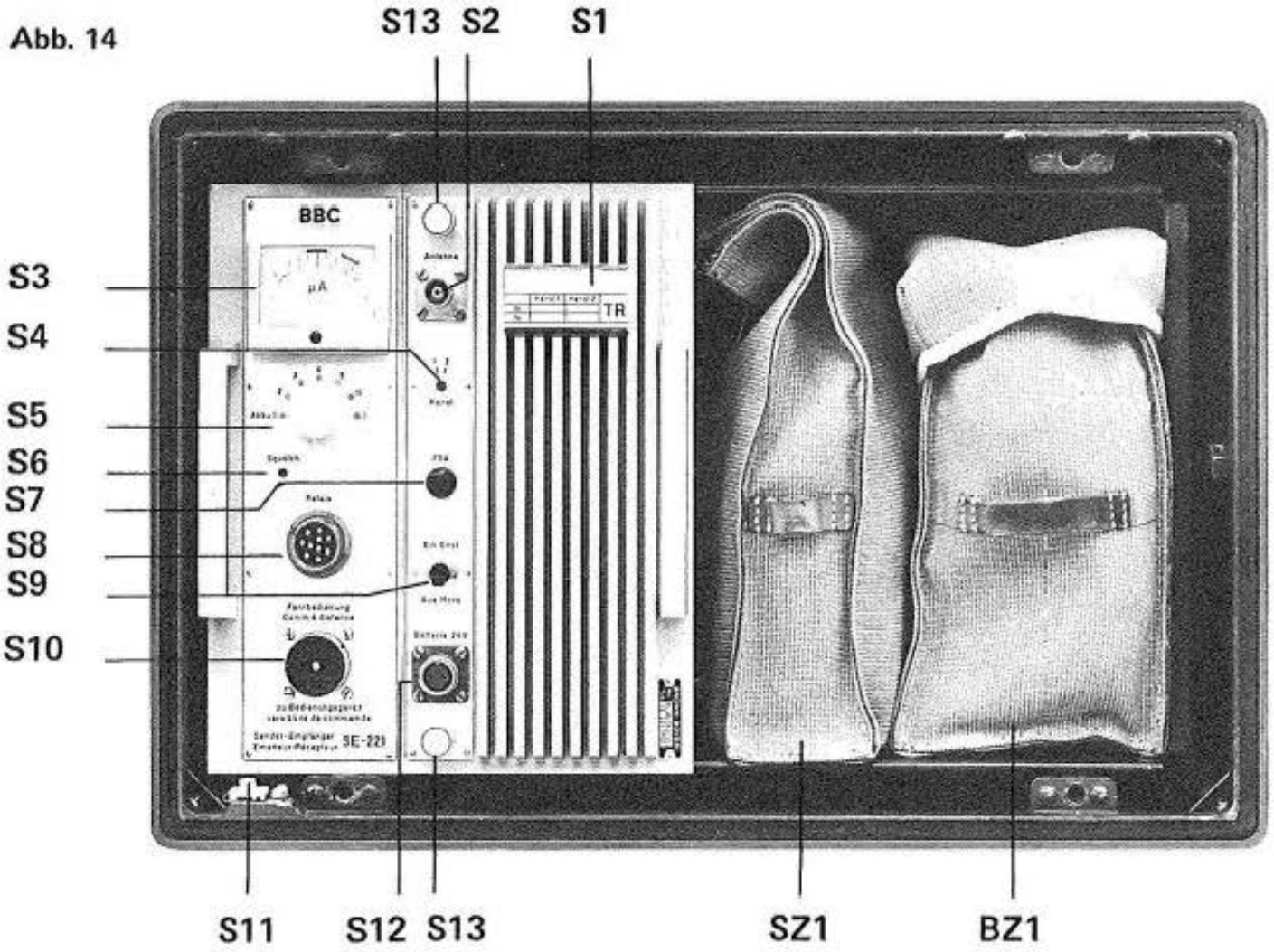
Eine Funkstation besteht aus folgenden Einzellasten:

SE	Sende-Empfangsgerät	BA	2 Batteriekasten enthaltend je 1 Akkumulator 24 V/20 Ah (1 Batteriekasten als Reserve)	K1	Netzverlängerungskabel 50 m
LG	Ladegerät (MK-5/4)			K5	Fernbedienungskabel 50 m
AG	Benzinelektr. Aggregat				
BK	Betriebsstoffkiste				

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.3 Sende-Empfangsgerät SE

Abb. 14



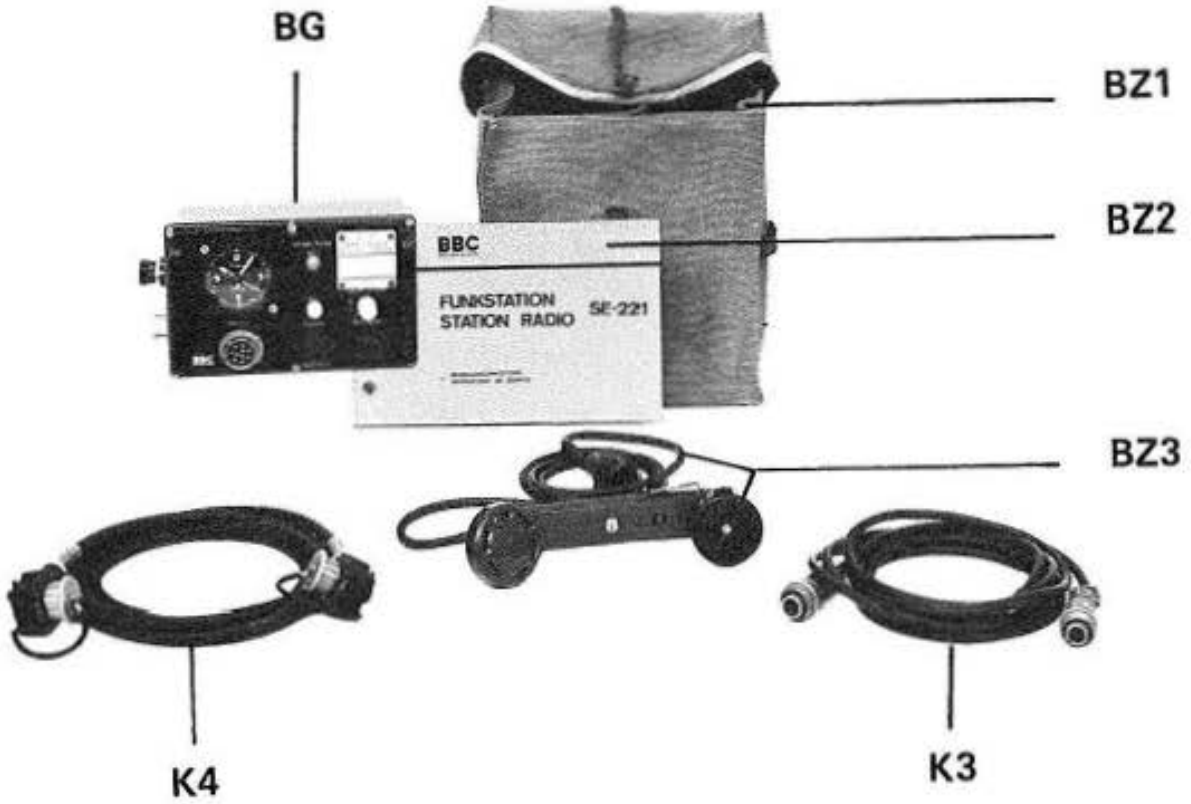
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

S1	Stationsschild	Stationsbezeichnung (T, TR oder R). Betriebsfrequenzen Kanal 1 und Ausweichfrequenzen Kanal 2 (mit Bleistift eintragen)
S2	Antennenbuchse	Anschluss Antennenkabel (K7) oder Transformationskabel (K8)
S3	Kontrollinstrument	Zum Messen der wichtigsten Betriebsdaten (siehe 6.4.2)
S4	Kanalwahlschalter	Kanal 1 = Betriebskanal, Kanal 2 = Ausweichkanal (mit Schraubenzieher einstellbar)
S5	Messstellenschalter	Messstellen (siehe 6.4.2)
S6	Squelchregler	Einstellen der Rauschsperre
S7	Batteriesicherung	F5A (24 V Speiseteil)
S8	Relais-Durchschaltkabel-Stecker	Anschluss für Relais-Durchschaltkabel (K6)
S9	Hauptschalter	24 V Speisung Ein/Aus
S10	Bedienungskabelstecker	Anschluss Bedienungskabel (K4) oder Fernbedienungskabel (K5)
S11	Geräte-Erde	Anschluss Erdlitze (SZ15)
S12	Batteriekabel-Stecker	Anschluss Batteriekabel (K3)
S13	Rädelschraube	Befestigung der Sende-Empfangseinheit im Gerätekoffer
BZ1	Betriebszubehörtasche	Inhalt siehe Abb. 15
SZ1	Stationszubehörtasche	Inhalt siehe Abb. 16

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.4 Betriebszubehör BZ

Abb. 15

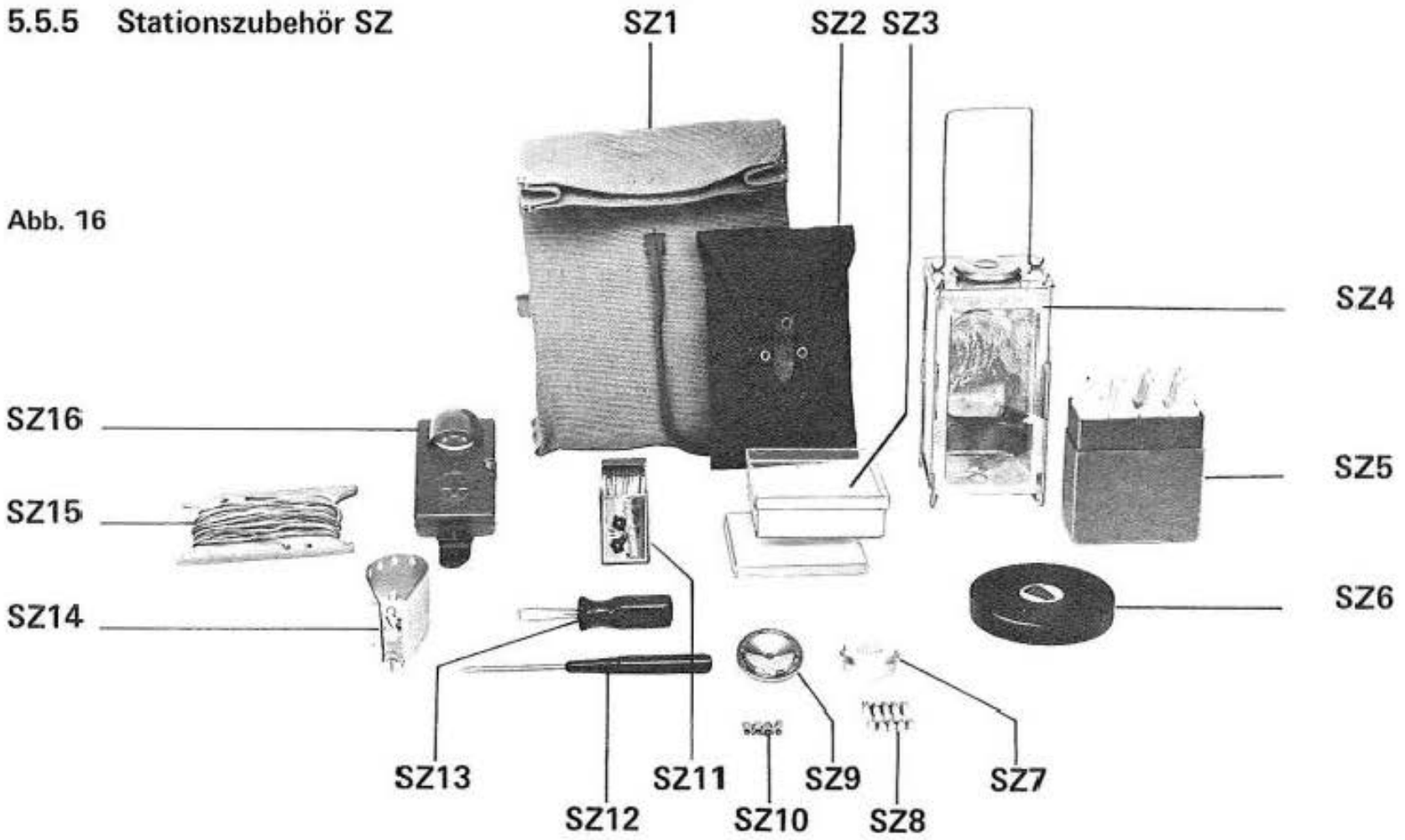


BZ1	Betriebszubehörtasche
BZ2	Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung, Band I
BZ3	Mikrotel mit Anschlusskabel
K3	Batteriekabel, 3 m
K4	Bedienungskabel, 3 m
BG	Bedienungsgerät

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.5 Stationszubehör SZ

Abb. 16

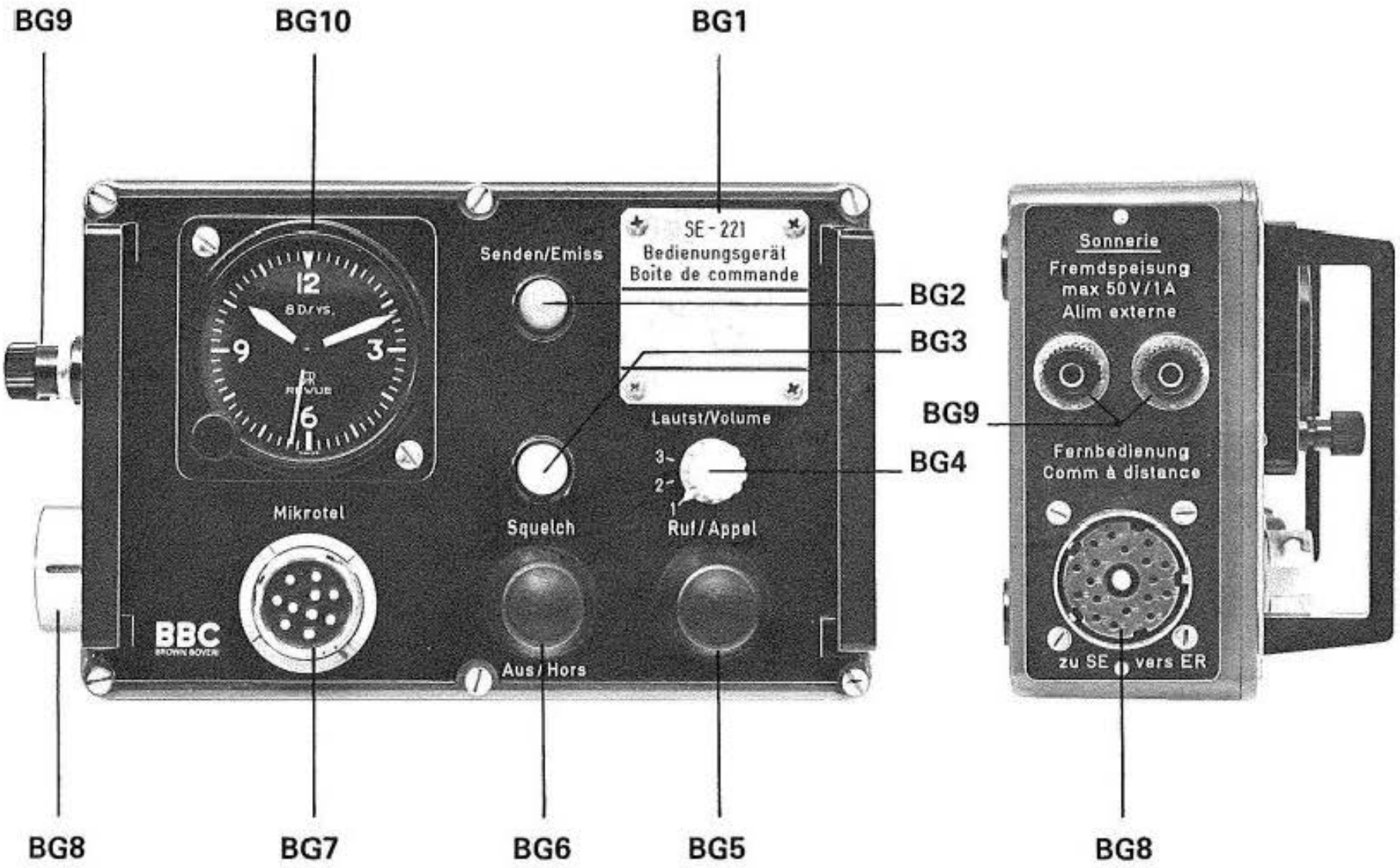


SZ1	Stationszubehörtasche
SZ2	Tasche zu Kerzenlaterne
SZ3	Plasticdose für Ersatzteile
SZ4	Kerzenlaterne
SZ5	Schachtel mit 8 Kerzen 18x75 mm
SZ6	Rolle Plastic-Klebeband
SZ7	Hörerkapsel (130 Ohm)
SZ8	5 Sicherungen, F5A
SZ9	Mikrofonkapsel (60 Ohm)
SZ10	4 Signallampen (12 V, 0,05 A)
SZ11	Schachtel Zündhölzer
SZ12	Abstimmschraubenzieher
SZ13	Schraubenzieher
SZ14	Erdbride
SZ15	Erdlitze 10 m
SZ16	Taschenlampe

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.6 Bedienungsgerät BG

Abb. 17



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

BG1	Lautsprecher (hinter Beschriftungsschild)	zum Mithören von Gespräch und Ruf
BG2	Anzeigelampe „Senden" (rote Kalotte)	leuchtet, wenn Sprechtaste am Mikrotel (BZ3) oder Ruftaste (BG5) gedrückt wird.
BG3	Kontrollampe „Squelch" (weisse Kalotte)	leuchtet bei Empfang der Gegenstation oder wenn die Taste „Squelch Aus" (BG6) gedrückt wird. Bemerkung: Wird der Squelch am SE mit dem Potentiometer „Squelch" (S6) ausgeschaltet, leuchtet die Kontrollampe (BG3) auf.
BG4	Lautstärkeregler Lautsprecher	3 Stellungen: leise (1), mittel (2), laut (3). Ein empfangener Ruf ertönt — unabhängig von der Lautstärkereglerstellung — immer in voller Lautstärke.
BG5	Ruftaste	rote Lampe „Senden" leuchtet beim Drücken der Taste.
BG6	Squelch-Ausschalttaste	Empfängerkontrolle. Weisse Lampe „Squelch" leuchtet beim Drücken der Taste.
BG7	Mikrotelanschlussstecker	Anschluss Mikrotel (BZ3).
BG8	Bedienungskabelanschlussstecker	Anschluss 3 m Bedienungskabel (K4) oder 50 m Fernbedienungskabel (K5)*.
BG9	Sonnerieanschlussklemmen	Beim Empfang eines Rufes werden die Anschlussklemmen über einen Kontakt kurzgeschlossen. Kontaktbelastung: max. 50 V/1A.
BG10	Uhr mit 8-Tage-Gangreserve	mit Handaufzug und Leuchtziffern.

* nur in Verbindung mit Bedienungskabel (K4)

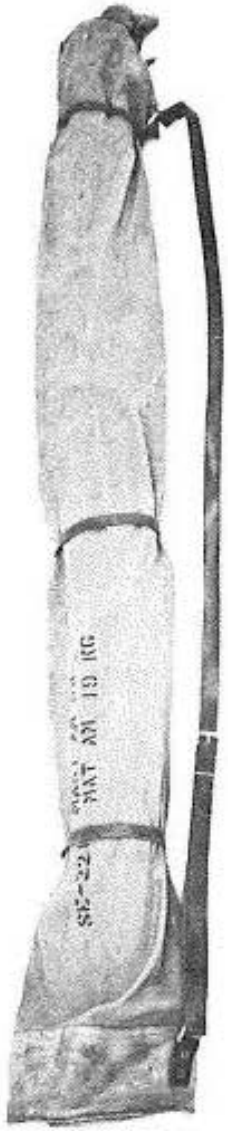
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.7 Antennen

Abb. 18

Richtstrahlantenne (AR)

Rundstrahl-Sperrtopfantenne (AS)



Antennenmast (AM)

Zuteilung:

Funkstation SE-221/T und TR

1 Richtstrahlantenne (AR)
1 Antennenmast (AM)
1 Mastzubehörtasche „T/TR" (AZ)
1 Kabelrolle mit 2x20 m Antennenkabel (K7)

Funkstation SE-221/R

1 Rundstrahl-Sperrtopfantenne (AS)
1 Antennenmast (AM)
1 Mastzubehörtasche „R" (AZ)
1 Kabelrolle mit 2x20 m Antennenkabel (K7)

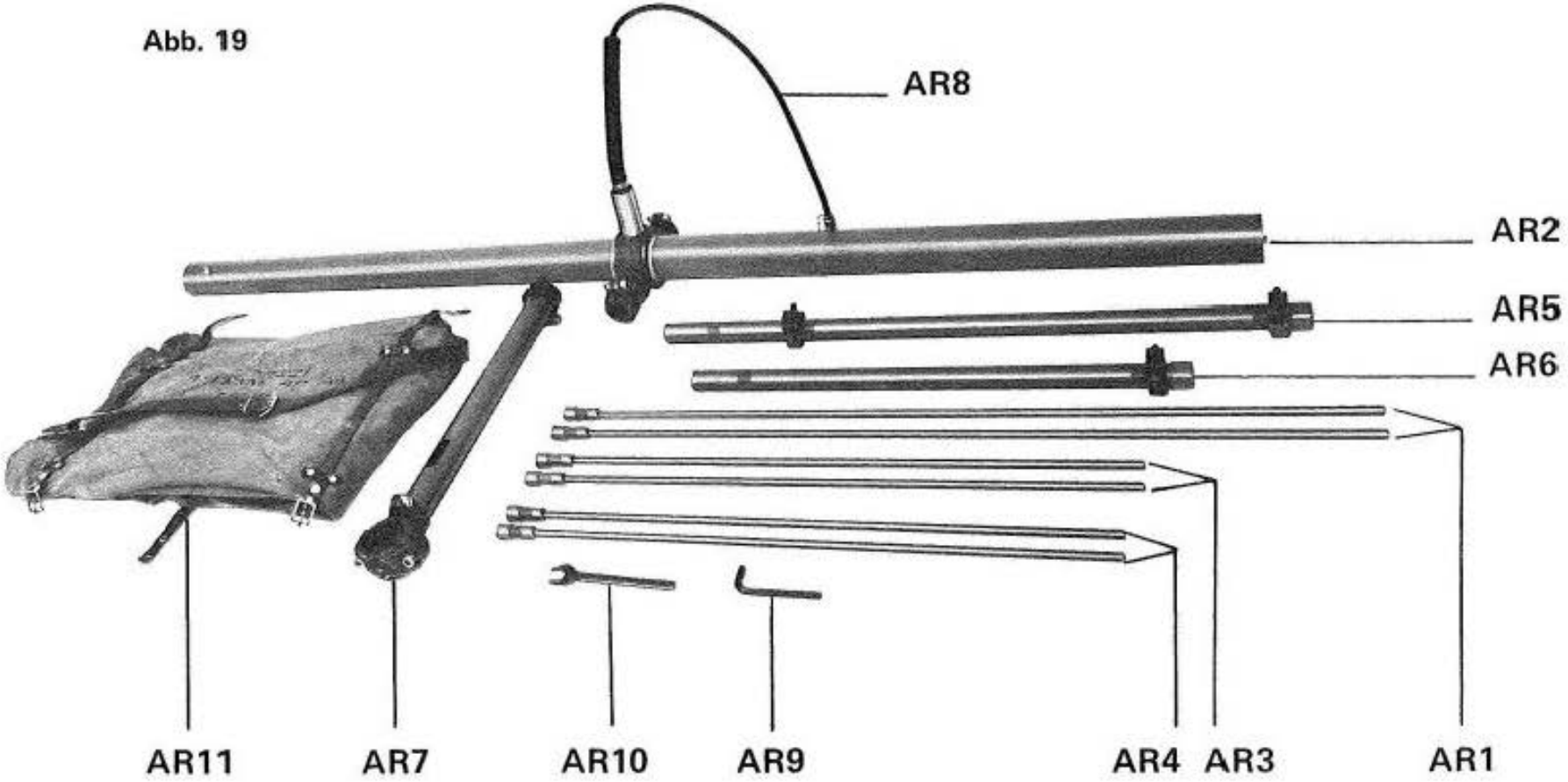
Mastzubehörtasche (AZ)

Antennenkabel (K7) (2x20 m auf Kabelrolle)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.7.1 Richtstrahlantenne AR

Abb. 19



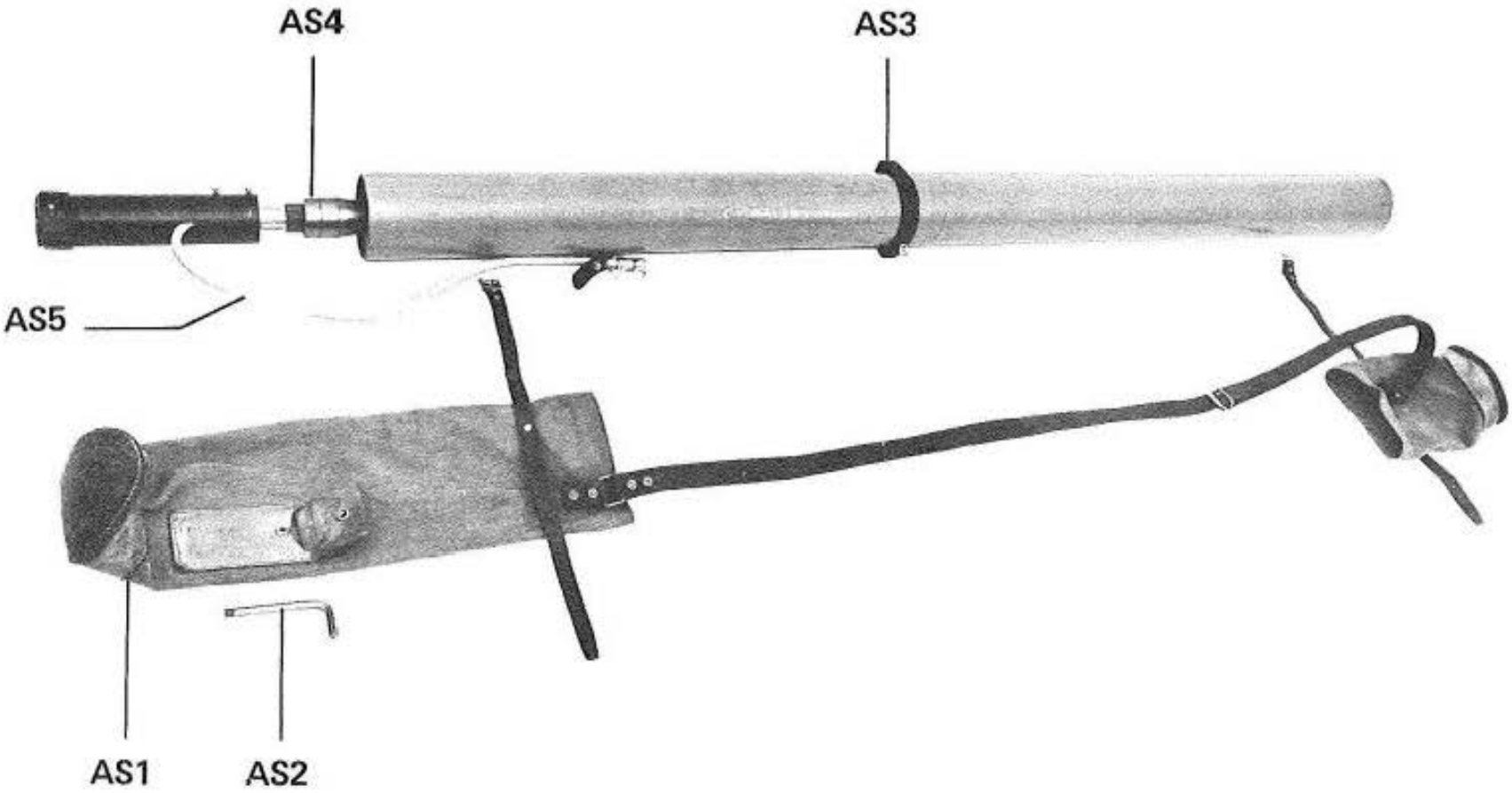
AR1	Reflektorstäbe*	AR6	Tragarm Reflektorstäbe*
AR2	λ/2-Faltdipol mit Vereisungsschutz*	AR7	Antennentragarm mit Kabelaustrittschlitz
AR3	Direktorstäbe*	AR8	Anschlusskabel λ/2-Faltdipol
AR4	Direktorstäbe*	AR9	Imbusschlüssel 8 mm
AR5	Tragarm Direktorstäbe*	AR10	Gabelschlüssel 19 mm
		AR11	Segeltuchsack

* mit Farbringen gekennzeichnet

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.7.2 Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS

Abb. 20

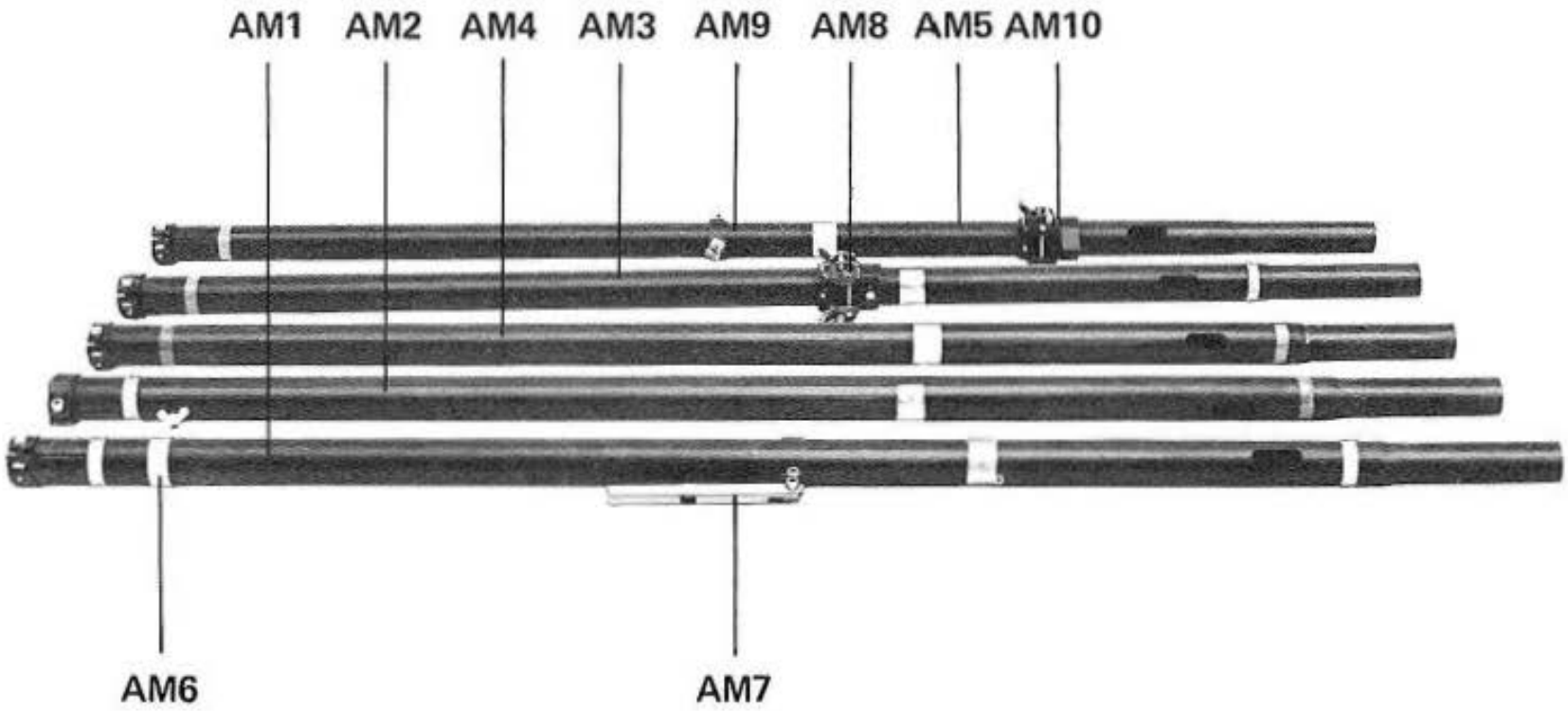


AS1	Segeltuchsack	AS4	Abstimmkonus
AS2	Imbusschlüssel 8 mm	AS5	Anschlusskabel
AS3	Anschlagbride für Spezialabspannung (AZ13)		

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.7.3 Antennenmast AM

Abb. 21



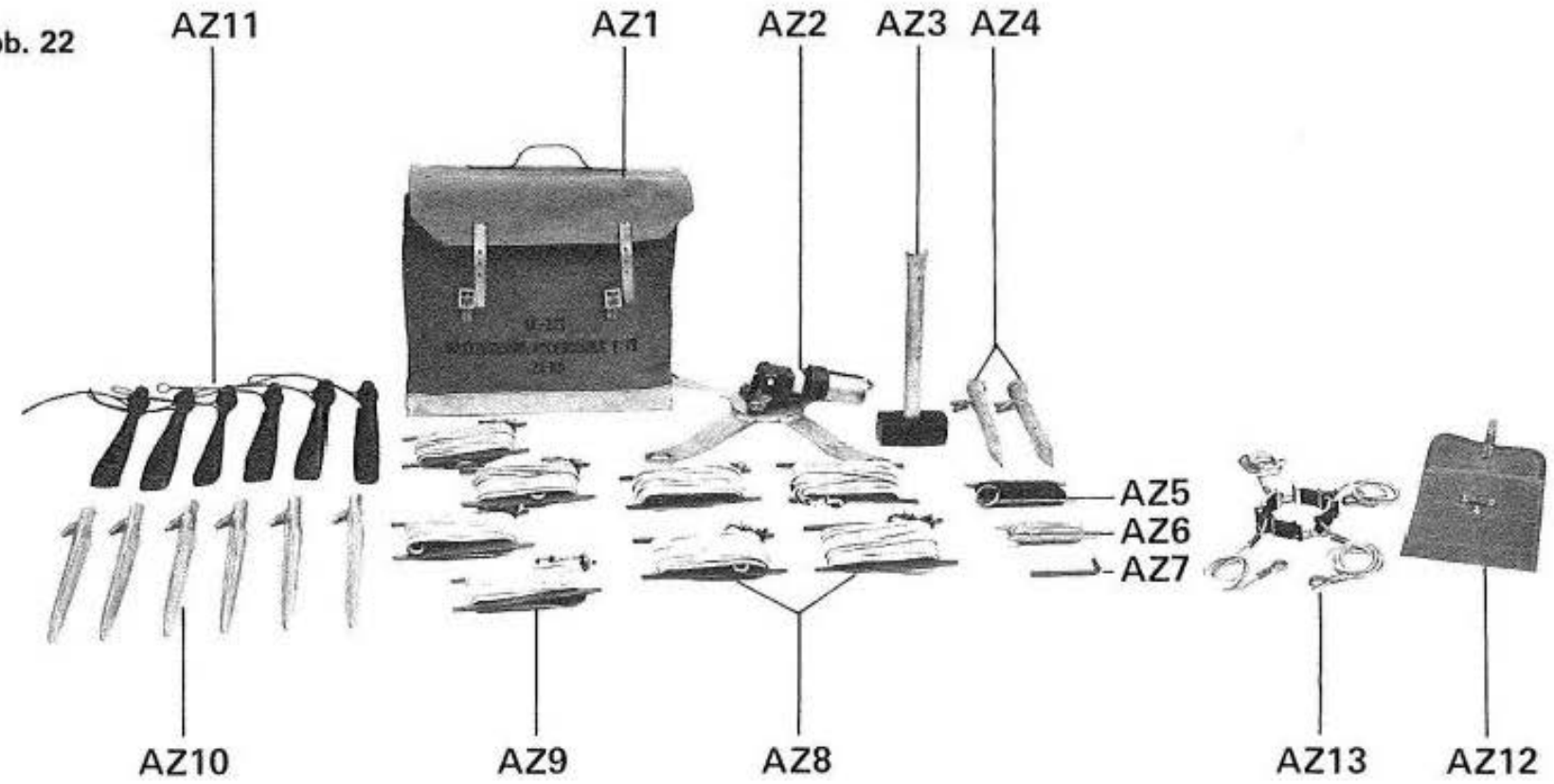
AM1	Basismastrohr (mit Erdbride AM6 und Dreharm AM7)	AM6	Erdbride
AM2	Zwischenrohr	AM7	Dreharm
AM3	Zwischenrohr mit Abspannkragen (rot)	AM8	Abspannkragen, rot
AM4	Zwischenrohr	AM9	Kabelzugentlastung
AM5	Antennentragrohr mit Abspannkragen (grau)	AM10	Abspannkragen, grau

Mastrohre sind mit Farbringen gekennzeichnet

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.7.4 Mastzubehör AZ

Abb. 22



AZ1	Mastzubehörtasche
AZ2	Mastfuss
AZ3	Handfäustel
AZ4	2 Erdpfähle (1 Erdpfahl Reserve)
AZ5	Haspel mit 10 m Messschnur (mit 6 m Markierung)
AZ6	Haspel mit 10 m Erdlitze
AZ7	Imbusschlüssel (für Mast-Rohrbriden) 8 mm
AZ8	4 Abspannseile, 12 m, auf grauem Haspel
AZ9	4 Abspannseile, 10 m, auf rotem Haspel
AZ10	6 Häringe (4 Häringe für Mastfuss, 2 Häringe Reserve)
AZ11	6 Häringe mit Seilschlaufe (4 Häringe für Abspannseile, 2 Häringe Reserve)

zusätzlich für R-Station:

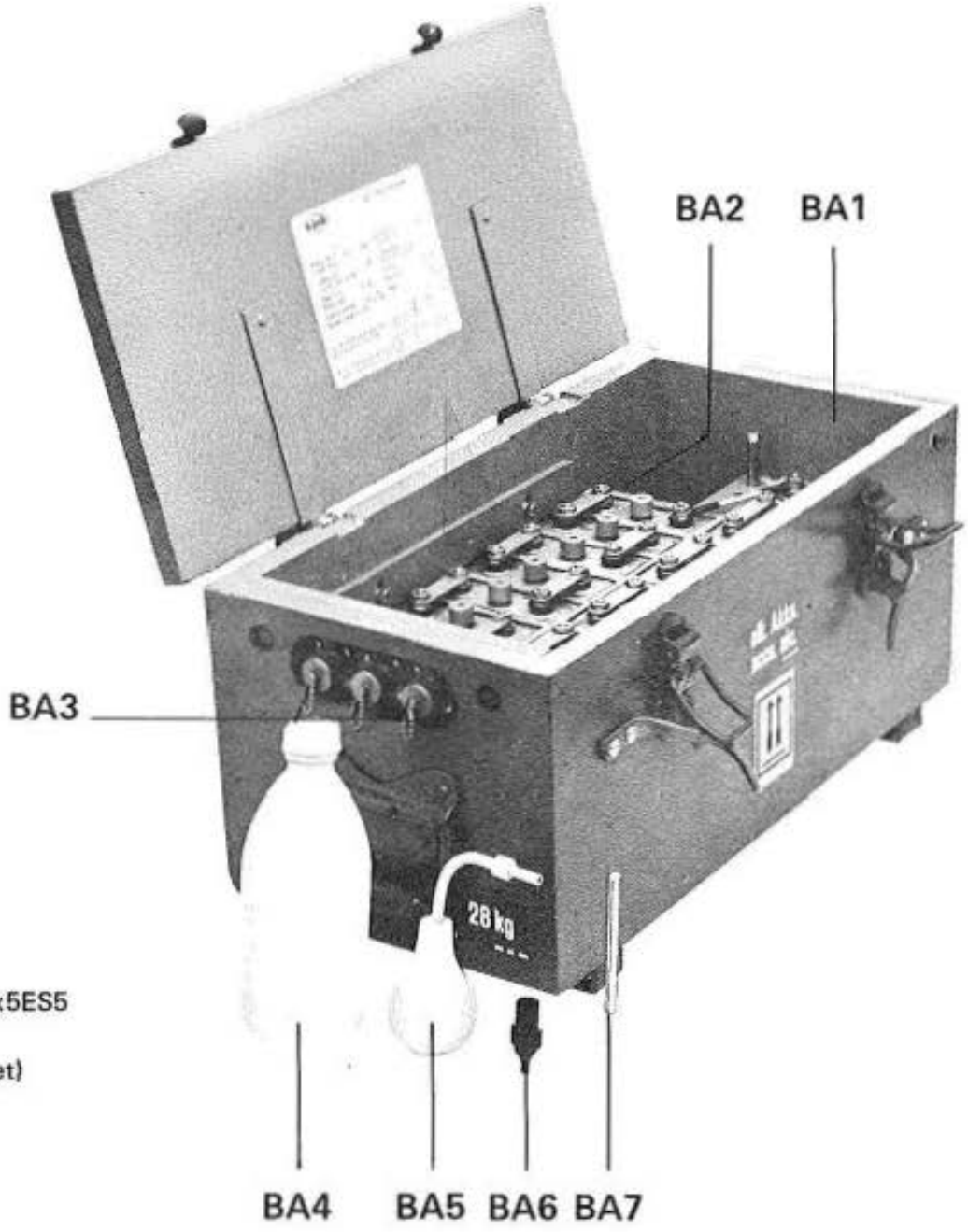
AZ12	Segeltuchtasche
AZ13	Spezialabspannung zu Rundstrahl-Sperrtopfantenne (Abspannkragen mit 4 Abspannseilen von je 1,5 m Länge)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.8 Stromversorgung

5.5.8.1 Batteriekasten BA

Abb. 23

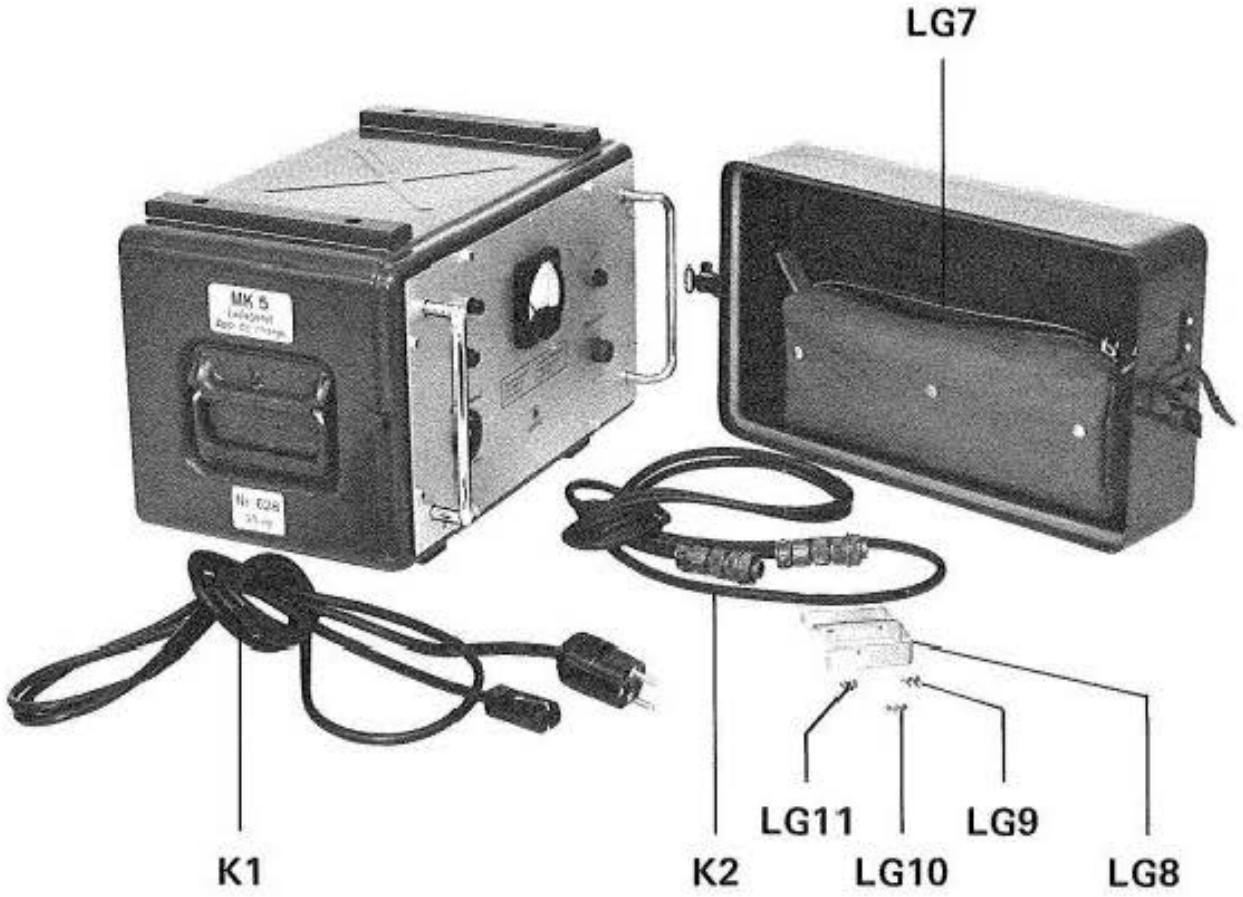


BA1	Batteriekasten
BA2	NC-Akkumulator 24 V/20 Ah, Typ 20x5ES5
BA3	Batteriekabelanschlüsse (alle 3 Anschlüsse sind parallel geschaltet)
BA4	Plasticflasche für destilliertes Wasser
BA5	Füllbirne
BA6	Sechskantstiftschlüssel spez. 5 mm
BA7	Laugenhöhenmesser

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.8.2 Ladegerät (MK-5/4) LG

Abb. 24

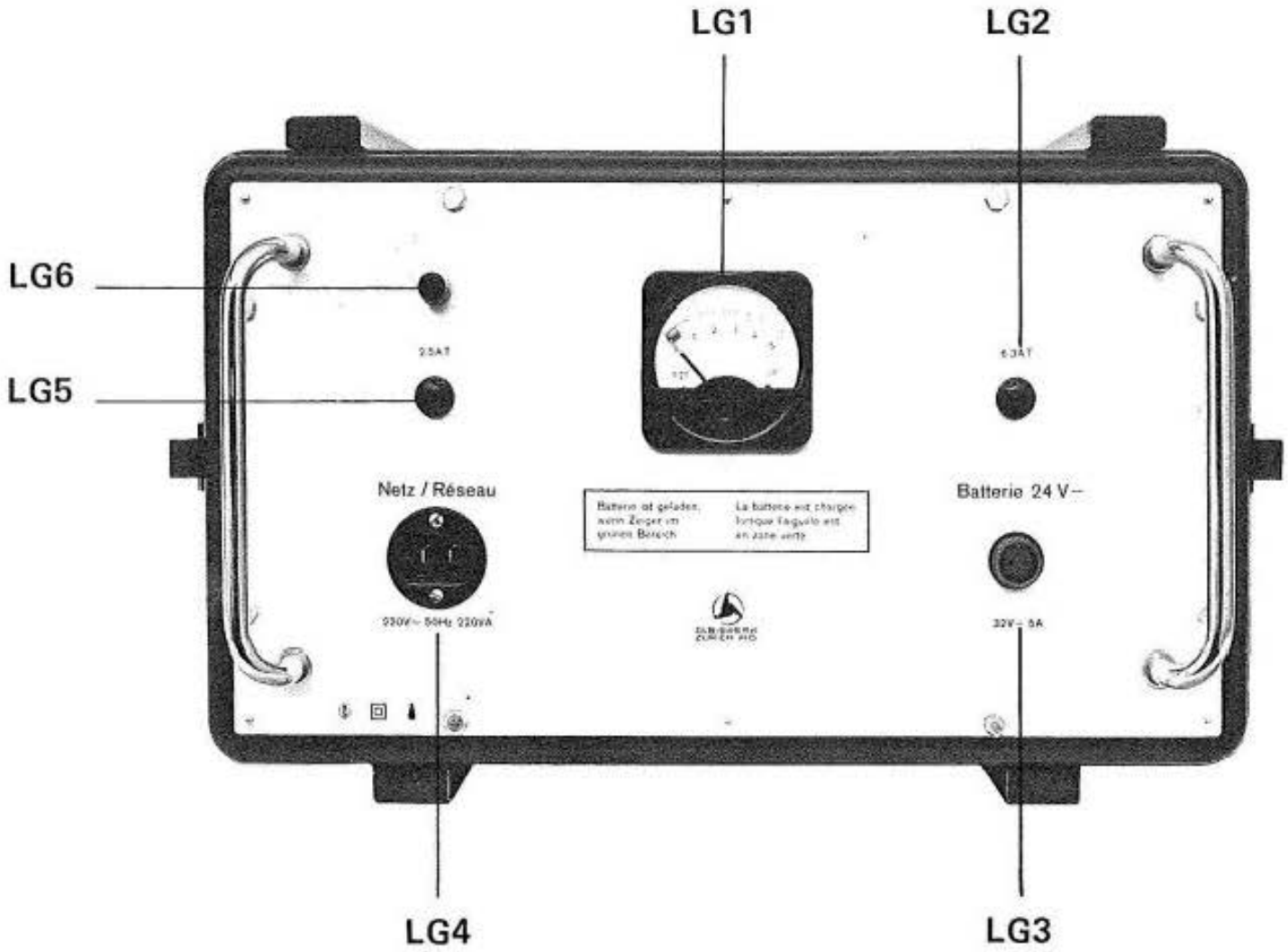


K1	Netzkabel, 3 m	LG9	3 Netzsicherungen 2,5 AT (Reserve)
K2	Batteriekabel, 3 m	LG10	3 Netzkontrollampen (Reserve)
LG7	Gerätedeckel mit Zubehörfach	LG11	3 Batteriesicherungen 6,3 AT (Reserve)
LG8	Plasticdose		

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Ladegerät (MK-5/4) LG
Frontansicht

Abb. 25

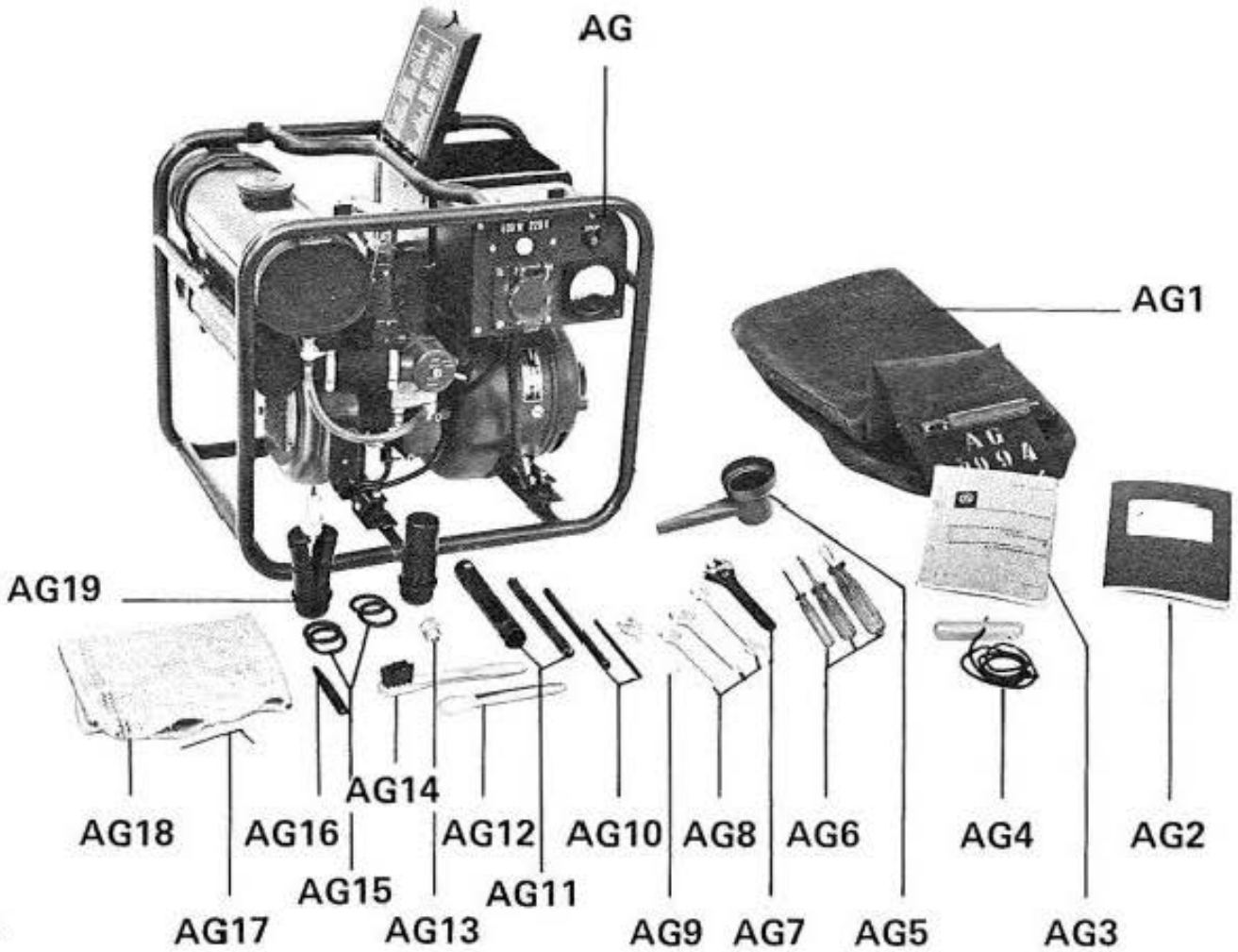


LG1	Amperemeter (Ladekontrollinstrument)	LG4	Netzstecker
LG2	Batteriesicherung 6,3 AT	LG5	Netzsicherung 2,5 AT
LG3	Batteriestecker	LG6	Netzkontrollampe

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.8.3 Benzinelektrisches Aggregat AG

Abb. 26

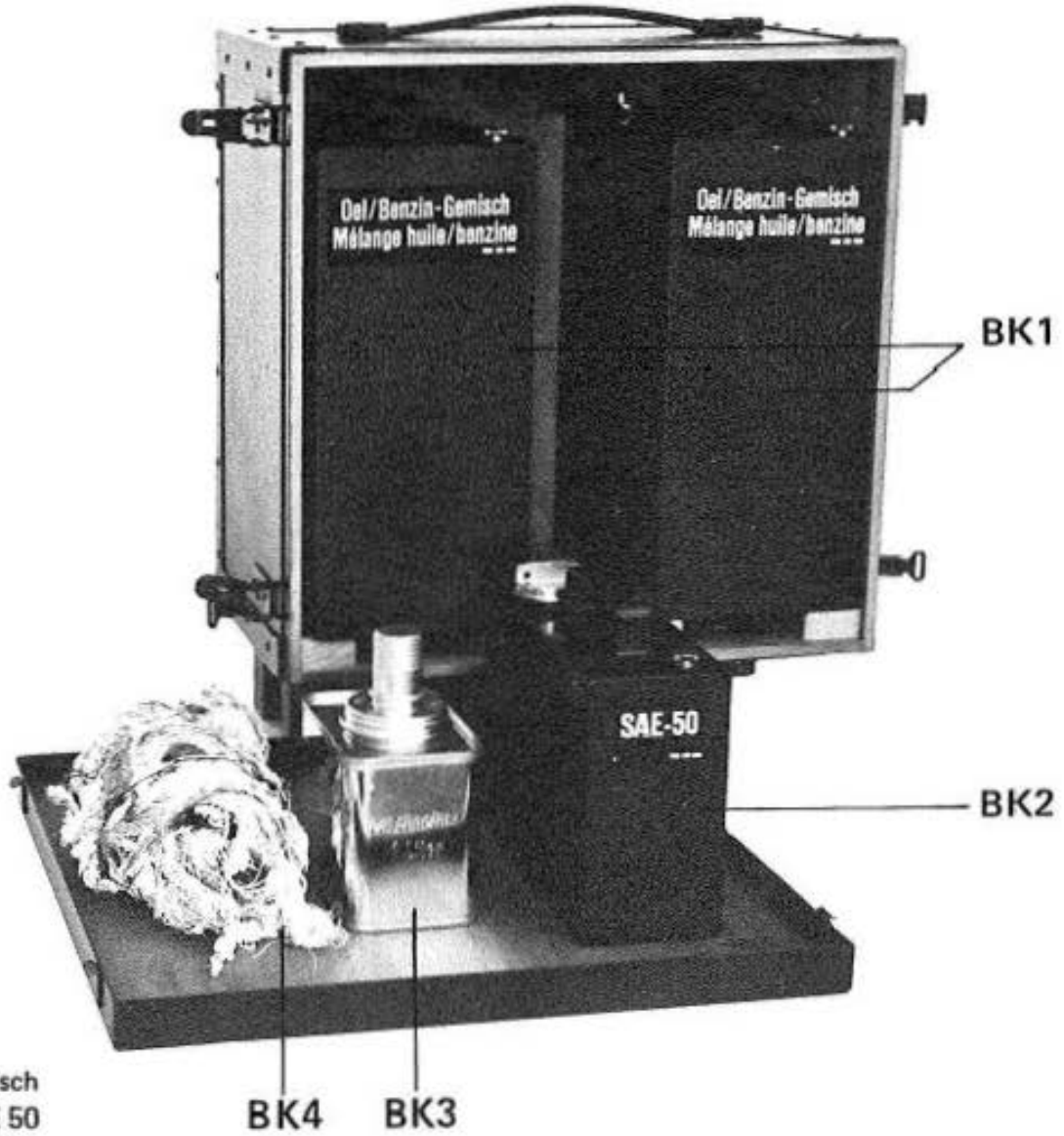


AG	Benzinelektrisches Aggregat (400 W, 220 V, 50 Hz)
AG1	Aggregathaube
AG2	Betriebskontrollheft
AG3	Bedienungsanleitung
AG4	Anwerfseil
AG5	Vormwärmerohr
AG6	3 Schraubenzieher
AG7	Rollgabelschlüssel
AG8	3 Gabelschlüssel
AG9	Vergaserschlüssel
AG10	2 Steckdorne
AG11	2 Steckschlüssel
AG12	Reinigungspinsel
AG13	Einsatz, 6-kant
AG14	Zündkerzenbürste
AG15	4 Dichtungen
AG16	Zündkerzenlehre
AG17	Sechskant-Stiftschlüssel
AG18	Putztuch
AG19	2 Zündkerzen mit Gummietuis

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5.5.8.4 Betriebsstoffkiste BK

Abb. 27



BK1	Behälter für 10 l Oel/Benzin-Gemisch
BK2	Behälter für 2,5 l Motorenoel SAE 50
BK3	Mischgefäss 1 l mit komb. Messbecher
BK4	Putzfäden

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6. BEDIENUNGSVORSCHRIFT

6.1 Allgemeines

Bei der Standortwahl sind zwei wesentliche Punkte zu berücksichtigen:
- Es dürfen keine Freileitungen im Umkreis von 20 m vorhanden sein.
- Das nähere Vorfeld (in Richtung Gegenstation) soll frei von grösseren Hindernissen sein (z.B. Gebäude).

Wird das SE-Gerät im Freien aufgestellt, ist der Kofferdeckel als Regendach zu montieren (Schutz gegen Tropfwasser). Die Frontseite soll nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.

Das Ladegerät (LG) ist erst dann an das Netz oder Aggregat anzuschliessen, wenn das SE-Gerät ordnungsgemäss geerdet ist (SZ15). Das Bedienungsgerät (BG) kann mit dem Fernbedienungskabel (K5) 50 m (oder bei Zuhilfenahme eines zweiten Fernbedienungskabels 100 m) vom SE-Gerät abgesetzt werden. Es kann immer nur in Verbindung mit dem 3 m Bedienungskabel (K4) verwendet werden.

Antennenmast vor dem Aufrichten ordnungsgemäss erden (AZ6). Bei Gewittern ist der Aufenthalt in der Nähe des Antennenmastes zu vermeiden.

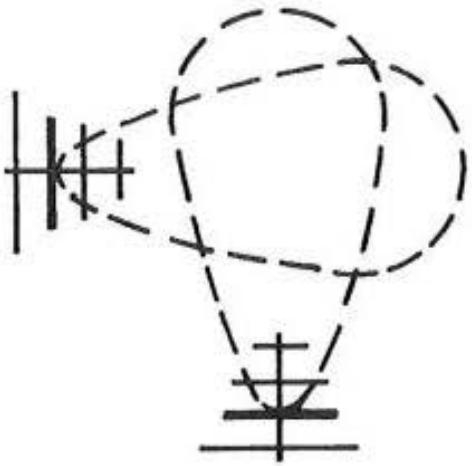
Bei örtlicher Konzentration von mehreren Funkstationen, die Richtstrahlantennen verwenden, sind letztere so anzuordnen, dass sich die Strahlungsfelder nicht überdecken. Abb. 28 zeigt eine falsche, Abb. 29 eine richtige Antennenanordnung. Ein min. Abstand von 10 m zwischen Antennenmasten ist stets einzuhalten.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

In Ausnahmefällen können zwei Richtstrahlantennen an einen Antennenmast montiert werden, wobei der vertikale Abstand der Antennen mindestens 2 m zu betragen hat (zweite Antenne am unteren Ende des Zwischenrohres AM4 montieren).

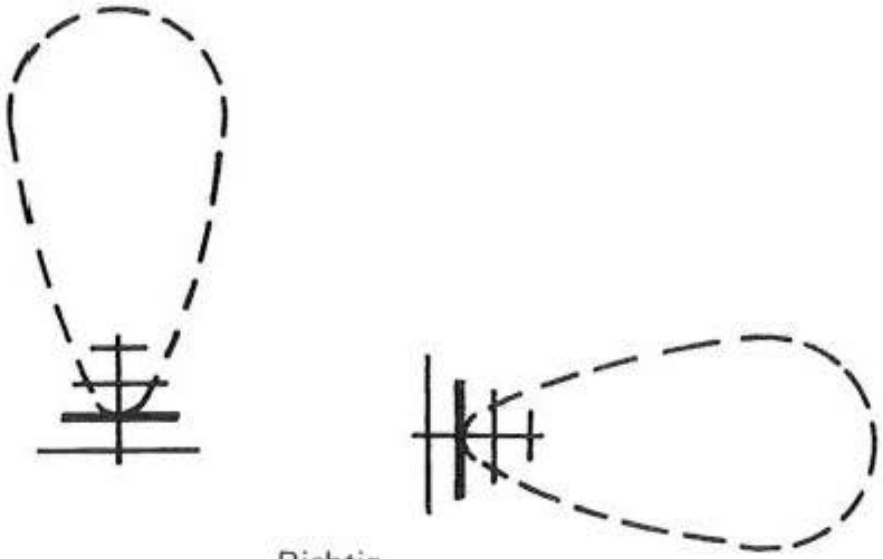
Antennenanordnungsbeispiele:

Abb. 28



Falsch

Abb. 29



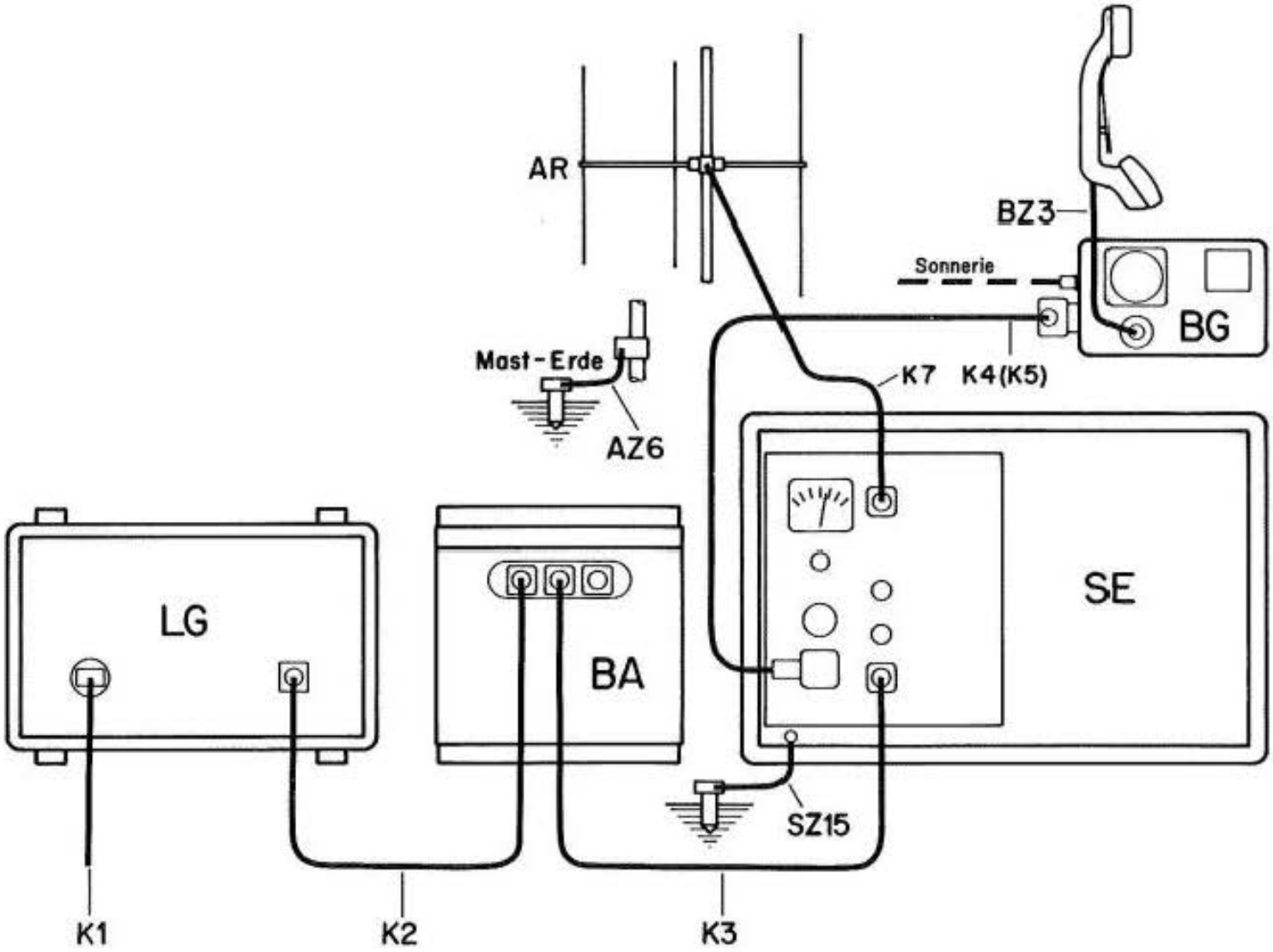
Richtig

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2 Verkabeln der Station

6.2.1 SE-221/T oder TR

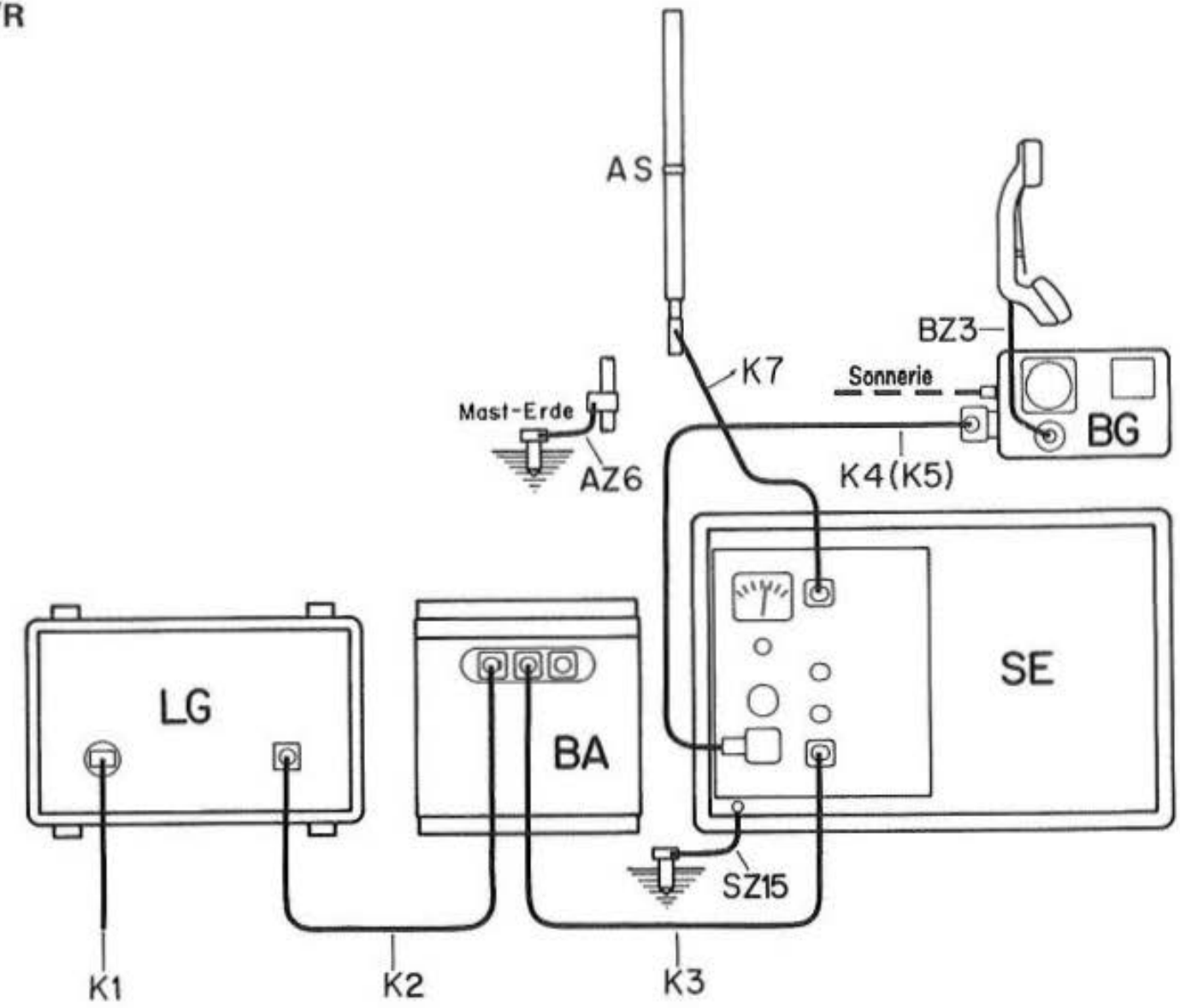
Abb. 30



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2.2 SE-221/R

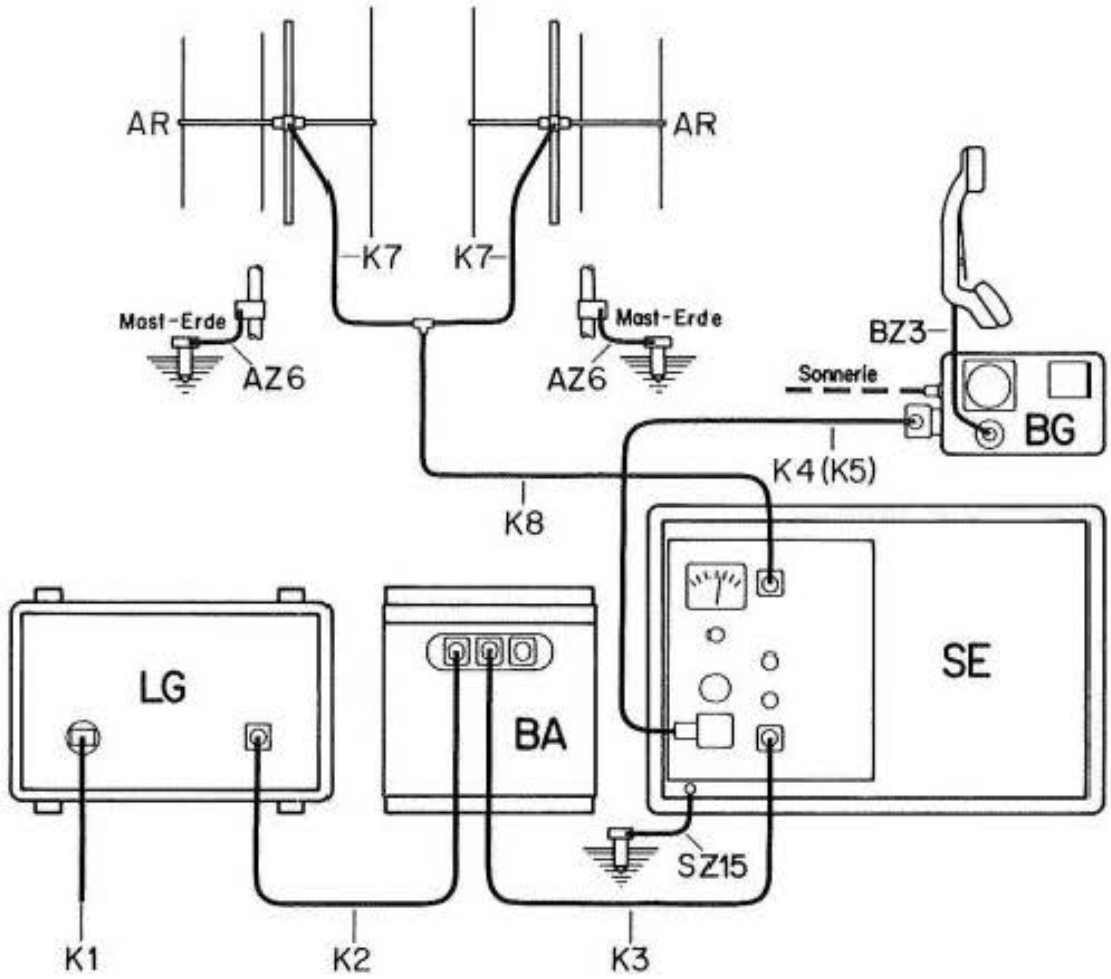
Abb. 31



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2.3 SE-221/R mit 2 Richtstrahlantennen

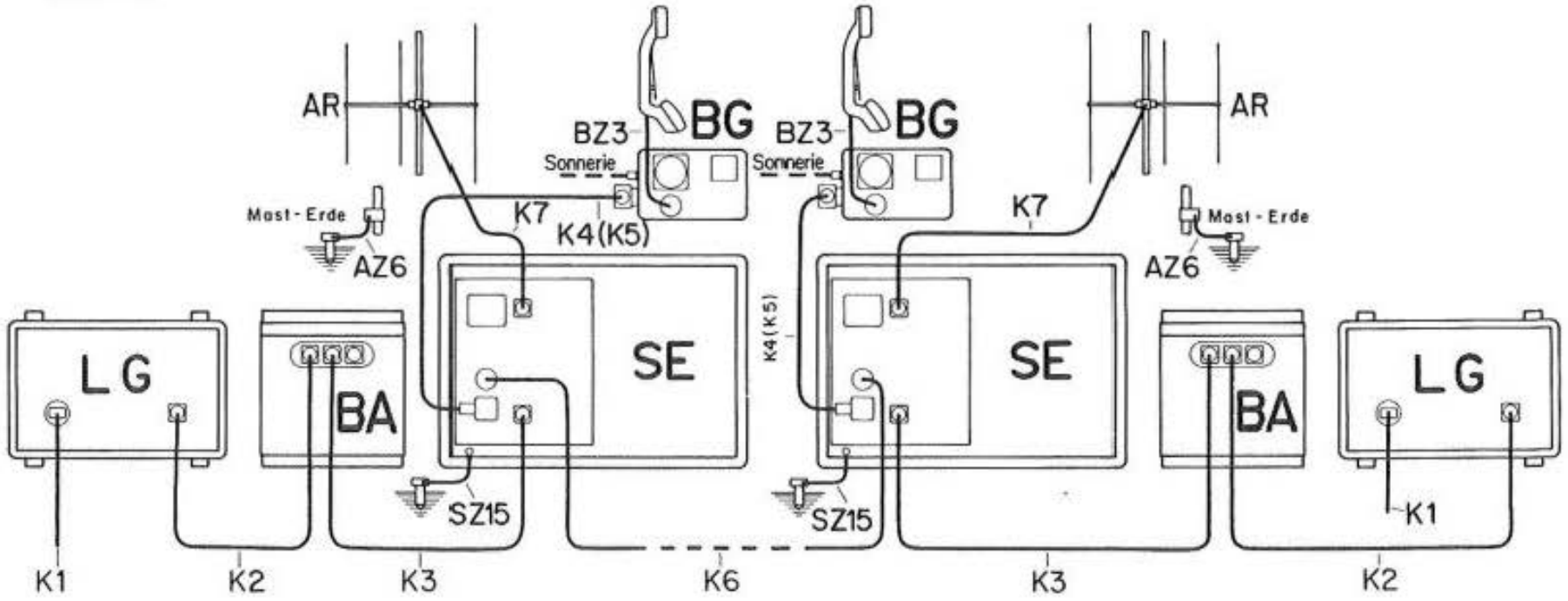
Abb. 32



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2.4 SE-221/T und SE-221/TR als Relaisstation zusammengeschaltet

Abb. 33

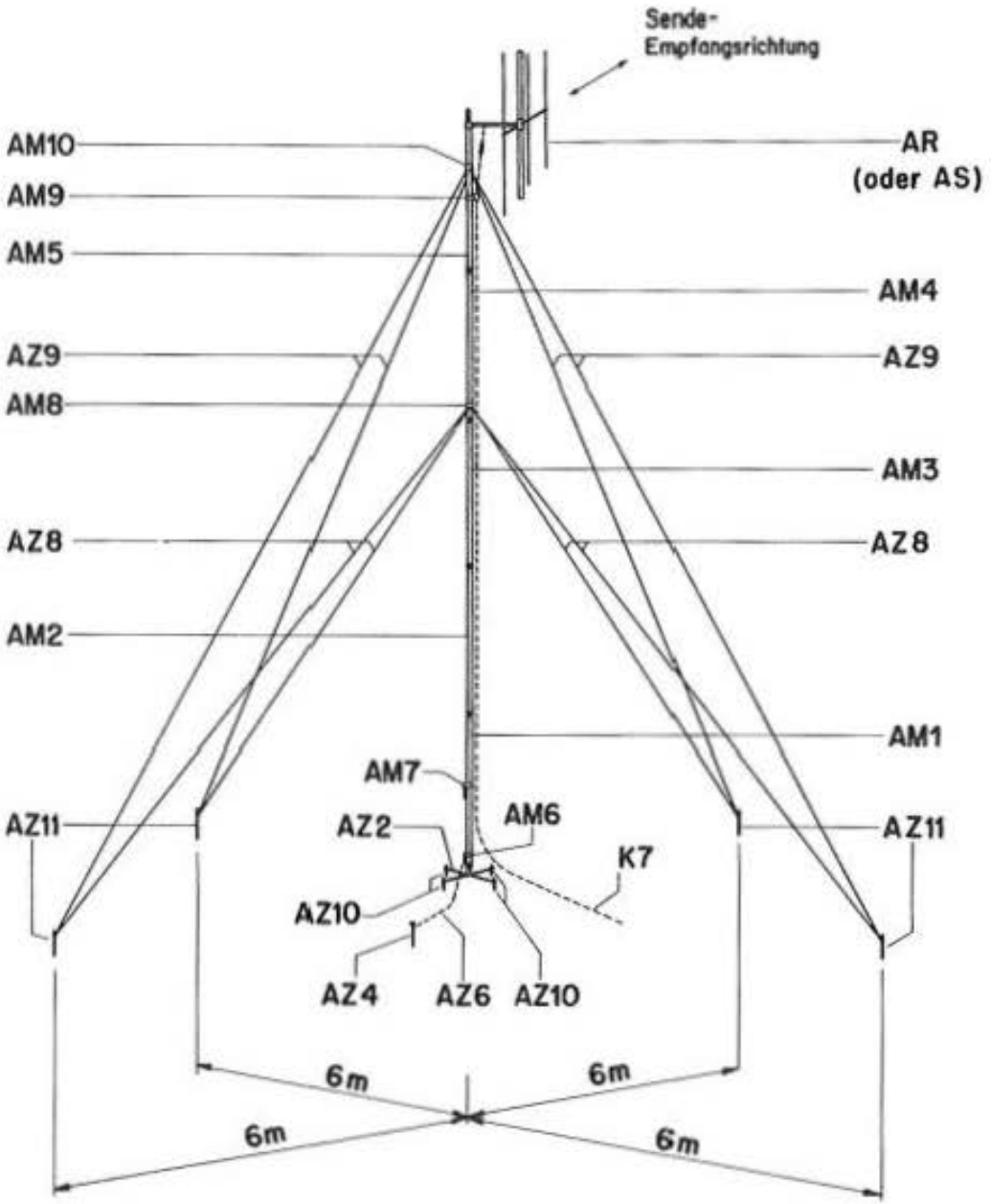


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.3 Bau der Antennen

6.3.1 Aufbau des Antennenmastes AM

Abb. 34



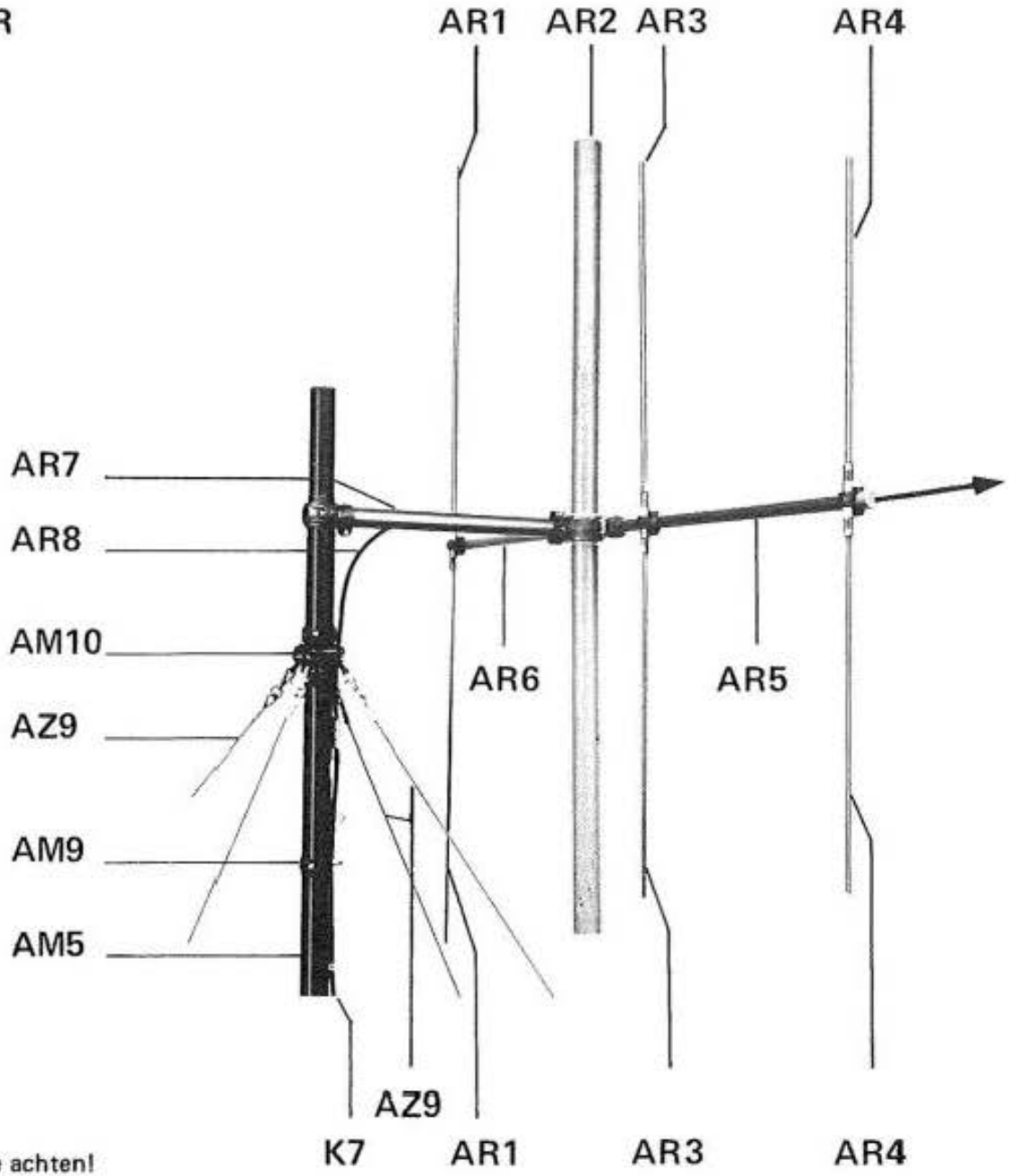
AM1	Basismastrohr
AM2	Zwischenrohr
AM3	Zwischenrohr mit Abspannkragen (rot)
AM4	Zwischenrohr
AM5	Antennentragrohr mit Abspannkragen (grau)
AM6	Erdbride (Mast-Erdung)
AM7	Dreharm
AM8	Abspannkragen, rot, für 10 m Abspannseil
AM9	Kabelzugentlastung (Bride mit Flügelmutter)
AM10	Abspannkragen, grau, für 12 m Abspannseil
AR	Richtstrahlantenne
K7	Antennenkabel
AZ2	Mastfuss
AZ4	Erdpfahl
AZ6	Erdlitze
AZ8	Abspannseile, 10 m
AZ9	Abspannseile, 12 m
AZ10	Häringe
AZ11	Häringe mit Seilschlaufe

Beim Zusammenstecken der Mastrohre auf Farbringe achten!

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.3.2 Montage der Richtstrahlantenne AR

Abb. 35



AR1	Reflektorstäbe
AR2	λ/2-Faltdipol mit Vereisungsschutz
AR3	Direktorstäbe
AR4	Direktorstäbe
AR5	Tragarm Direktorstäbe
AR6	Tragarm Reflektorstäbe
AR7	Antennentragarm mit Kabelschlitz
AR8	Anschlusskabel für λ/2-Faltdipol
AM5	Antennentragrohr mit Abspannkragen, grau
AM9	Kabelzugentlastung (Bride m. Flügelmutter)
AM10	Abspannkragen, grau, für 12 m Abspannseil
AZ9	Abspannseile, 12 m
K7	Antennenkabel
→	Richtung Gegenstation

Beim Zusammenbau der Antennenelemente auf Farbringe achten!

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Montageanleitung Richtstrahlantenne AR

- Anschlusskabel (AR8) des λ/2-Faltdipols (AR2) in den Antennentragarm (AR7) einführen und durch den Kabelaustrittschlitz herausziehen. Antennentragarm (AR7) auf den Dipol aufschieben und festschrauben.

- Tragarm Direktorstäbe (AR6) und Tragarm Reflektorstäbe (AR5) in den Dipolschaft einsetzen und festschrauben (Farbringe beachten).

- Reflektorstäbe (AR1) auf den Tragarm Reflektorstäbe (AR6), Direktorstäbe (AR3) und (AR4) auf den Tragarm Direktorstäbe (AR5) aufschrauben (Farbringe beachten).

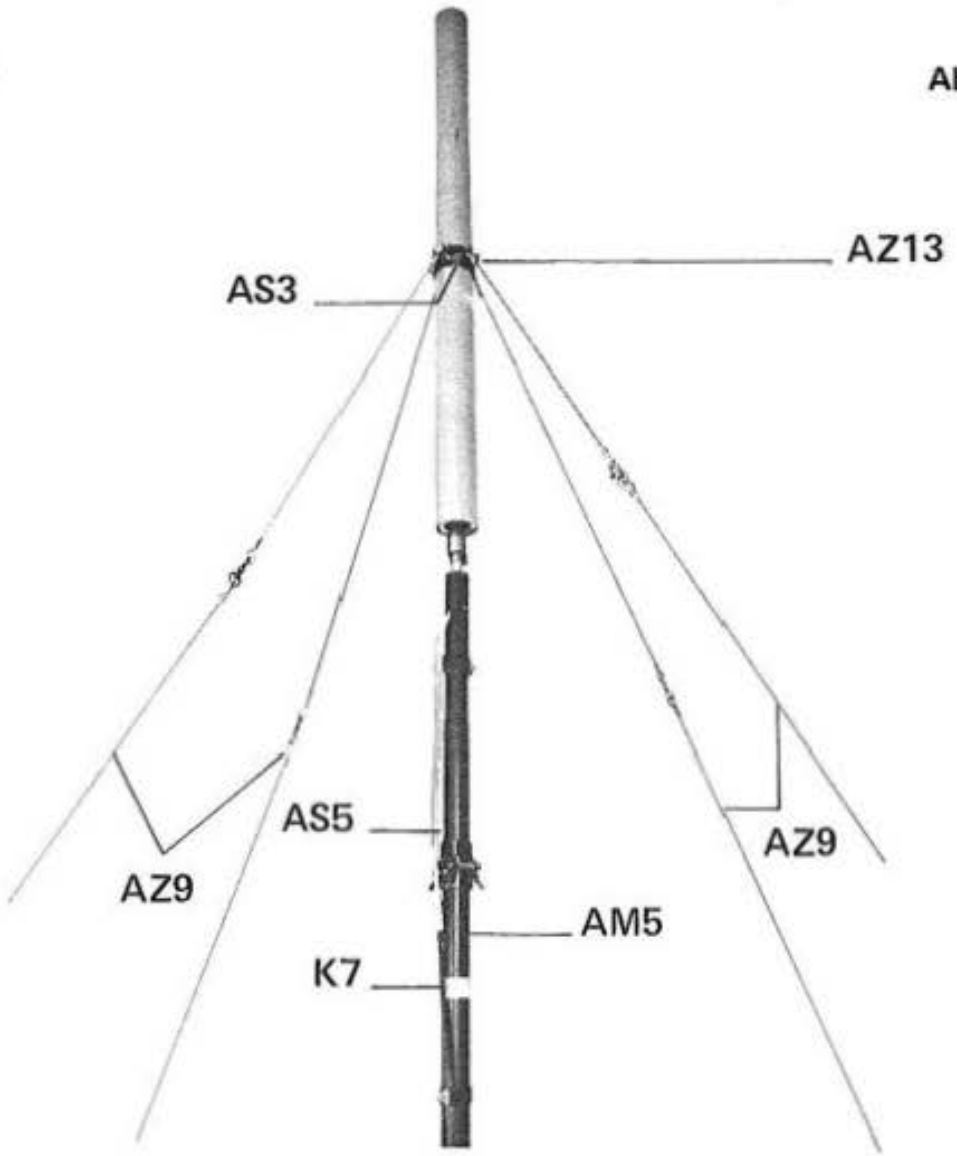
- Fertig zusammengebaute Antenne (AR) auf den Antennenaufnahmeschaft des obersten Mastrohres (AM5) aufschieben und festschrauben, wobei der Kabelaustrittschlitz des Antennentragarmes (AR7) nach unten zeigen muss.

- Antennenkabel (K7) mit dem Anschlusskabel des Dipols (AR8) verbinden und mit der Kabelzugsentlastung (AM9) sichern.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

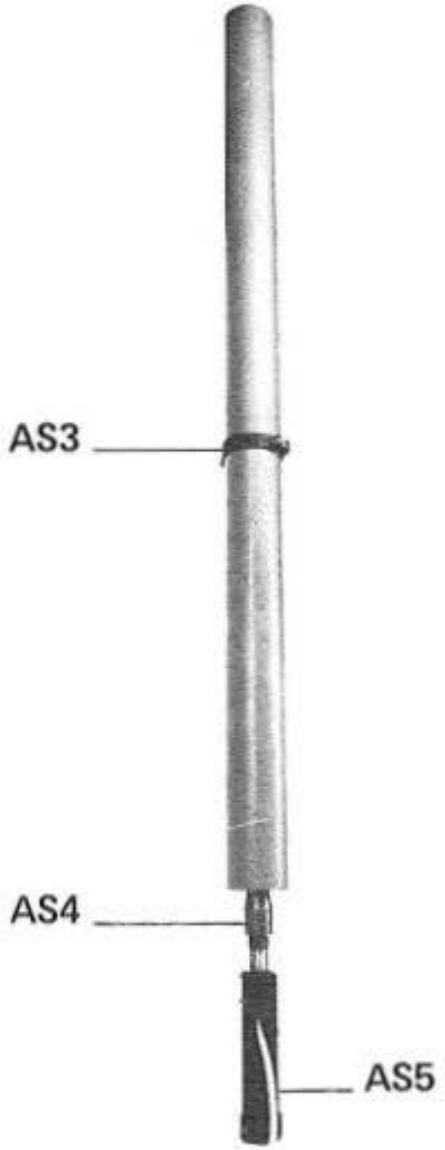
6.3.3 Montage der Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS

Abb. 37



Montage mit Spezialabspannung (AZ13)

Abb. 36



Normalmontage

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Montageanleitung Rundstrahl-Sperrtopfantenne AS

Die Rundstrahl-Sperrtopfantenne wird direkt auf das Antennentragrohr (AM5) aufgesetzt. An exponierten Standorten, wo mit grossen Windgeschwindigkeiten zu rechnen ist, ist die Rundstrahl-Sperrtopfantenne, wie in Abb. 37 gezeigt, abzuspannen.

Die Rundstrahl-Sperrtopfantenne ist schmalbandig und muss vor der Montage mit dem in Frequenz geeichten Konus (AS4) auf die Betriebs- bzw. Ausweichfrequenz (Sendefrequenz) der R-Station abgestimmt werden. Die Abstimmung wird wie folgt vorgenommen:

- Mit dem Konus verbundene Feststellbridge lösen. Konus soweit verschieben bis die gewünschte Frequenzmarke, entsprechend der Sendefrequenz, mit dem Rand des Aluminium-Sperrtopfrohres bündig ist. Feststellbride anziehen.

Die Rundstrahl-Sperrtopfantenne kann innerhalb des Frequenzbereiches von 75...83 MHz abgestimmt werden.

Abb. 38

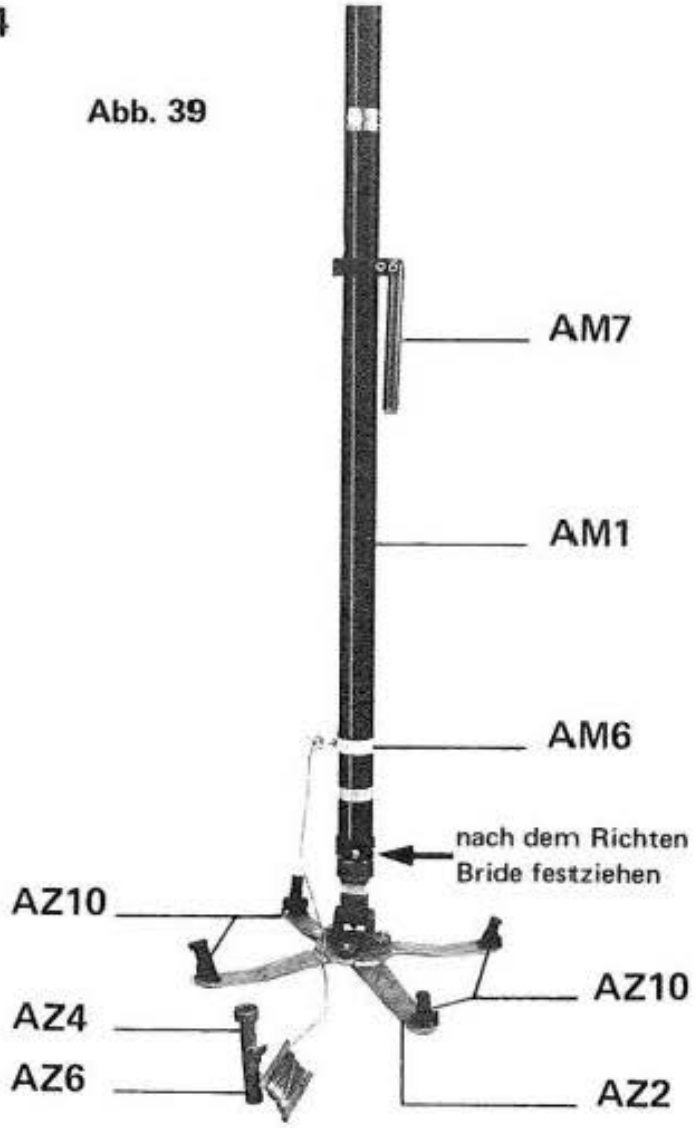
Detail Abstimmkonus (AS4)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.3.4 Montage Antennenmast mit Antenne gemäss Abb. 34

Mastfuss (AZ2) mit vier Häringen (AZ10) verankern. Häringe mit Seilschlaufe (AZ11) im Abstand von 6 m vom Mastfuss im Boden verankern (Abstand mit Messschnur (AZ5) abstecken). Die 5 Mastrohre (AM1 – AM5) zusammenstecken (auf Farbringe achten) und mit dem Basismastrohr (AM1) voran auf den Mastfuss aufschieben. Antennenmast erden (AZ6). 12 m Abspannseile auf grauen Haspeln (AZ8) und 10 m Abspannseile auf roten Haspeln (AZ9) an den Abspannkragen der Mastrohre (AM3 und AM5) einhängen. Richtstrahl- oder Rundstrahl-Sperrtopfantenne montieren und Antennenkabel (K7) mit dem Anschlusskabel der Antenne verbinden. Antennenkabel (K7) mit der Kabelzugentlastung (AM9) befestigen. Antennenmast aufrichten und abspannen.
Richtstrahlantenne (AR) mit Hilfe von Karte und Kompass in Richtung Gegenstation einstellen (mittels Dreharm AM7). Basismastrohr (AM1) fixieren, damit sich der Antennenmast nicht mehr verdrehen kann.

Abb. 39



Detail Mastfuss und Basismastrohr

AM1	Basismastrohr (Farbring beachten)
AM6	Erdbride (Mass-Erdung)
AM7	Dreharm (zum Richten der Antenne)
AZ2	Mastfuss (Farbring beachten)
AZ4	Erdpfahl
AZ6	Haspel mit 10 m Erdlitze
AZ10	Häringe

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.4 Betriebsaufnahme

6.4.1 Allgemeines

- Auf dem Stationsschild (S1) Betriebsfrequenzen (Kanal 1) und Ausweichfrequenzen (Kanal 2) eintragen. Mit dem Kanalwahlschalter (S4) befohlener Kanal einstellen (mittels Schraubenzieher).
- Ladegerät (LG) an Netz oder Aggregat anschliessen.

6.4.2 Betriebsaufnahme

- Einschalten : Hauptschalter (S9) auf „Ein".
- Squelch : Squelchregler (S6) von rechts nach links drehen bis Empfängerrauschen unterdrückt wird (bei freiem Empfangskanal).
- Betriebskontrolle :

Kontrollinstrument (S3)		Sektor
Stellung 1	Betriebsspannung 24 V	grün
Stellung 2	Empfängerspeisung	grün
Stellung 3	Senderspeisung*	grün
Stellung 4	Senderstrom (Senderendstufe)*	grün
Stellung 5	Senderleistung an Antenne*	grün
Stellung 6	Reflektierte Sendeleistung*	rot
Stellung 7	Empfänger-Diskriminator (nur bei Empfang der Gegenstation)	rot

* nur bei gedrückter Sprech- oder Ruftaste

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.4.3 Verbindungsaufnahme Direktverbindung

– Ruf an die Gegenstation:

  Ruftaste (BG5) drücken. Anzeigelampe „Senden" (BG2) leuchtet auf. Funkverkehr aufnehmen.

– Ruf von der Gegenstation:

  Kontrollampe „Squelch" (BG3) leuchtet auf. Rufton ertönt im Mikrotelhörer und Lautsprecher in voller Lautstärke. Ist an den Anschlussklemmen (BG9) eine Sonnerieanlage (Glocke mit externer Speisung) angeschlossen, wird diese in Betrieb gesetzt. Funkverkehr aufnehmen.

6.4.4 Verbindungsaufnahme Relaisverbindung

Die Verbindungsaufnahme bei einer Relaisverbindung erfolgt abschnittsweise, d.h. zwischen TR- und R-Station bzw. R- und TR-Station. Im Falle einer Relaisverbindung mit zwei Relaisstationen ist im gleichen Sinne vorzugehen.

– Ruf an die Gegenstation: wie 6.4.3
– Ruf von der Gegenstation: wie 6.4.3

Nach erfolgter Verbindungsaufnahme arbeitet die R-Station automatisch. Das Funktionieren kann von jeder TR-Station überprüft werden. Nach kurzem Drücken der Ruftaste muss die Kontrollampe „Squelch" (BG3) während ca. 10 s leuchten (Tastung der R-Station ist abfallverzögert).

Bei schwachem Empfang der Gegenstation ist zu versuchen, die Richtstrahlantenne anders auszurichten (Azimutänderung).

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

7. UNTERHALT

7.1 Periodische Kontrolle

Täglich sind folgende Kontrollen vorzunehmen:
- Maststellung
- Mastabspannung
- Mastverankerung
- Antennenausrichtung (nur wenn Richtstrahlantenne montiert ist)
- Verkabelung
- Erdungen
- Aggregat und Betriebsstoffkiste (gemäss sep. Bedienungsanleitung AG3)
- 24 V Akkumulator (gemäss Bedienungsanleitung auf der Deckelinnenseite des Batteriekastens)

7.2 Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle beschränkt sich auf die wichtigsten Betriebsdaten des SE und ist einmal monatlich vorzunehmen. Es ist gemäss 6.4.2 vorzugehen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

7.3 Fehlereingrenzung

Die Eingrenzung des Fehlerortes im SE-Gerät wird mit Hilfe des Kontrollinstrumentes (S3) erleichtert, dessen Messstellungen zweckmässig in der nachstehenden Reihenfolge geprüft werden. Für die normalen Betriebsverhältnisse liegen die Instrumentenanzeigen innerhalb der den Schalterstellungen zugeordneten Farbsektoren. Bei abweichender Instrumentenanzeige kann der Fehlerort gemäss folgender Tabelle eingegrenzt werden:

Messstellenschalter (S5) Stellung	Anzeige Kontrollinstrument (S3)	Fehlerort bei abweichender Instrumentenanzeige
Akku 1	0 oder ausserhalb grünem Farbsektor	Sicherung (S7) defekt, Kabel (K3) unterbrochen, Akkumulator entladen
2	0	DC-Wandler defekt, Kurzschluss in Empfängerspeisekreis
3*	0	DC-Wandler defekt, Kurzschluss in Sender-Vorstufe, Sender nicht getastet
4*	0 oder ausserhalb grünem Farbsektor	Fehler in Sender-, Vor- oder Endstufe
5*	ausserhalb grünem Farbsektor	Antennenkabel (K7), Transformationskabel (K8) oder Antenne defekt
6*	ausserhalb rotem Farbsektor	
7	ausserhalb rotem Farbsektor	Empfangsfrequenz eigene Station und Sendefrequenz Gegenstation stimmen nicht überein. Empfänger defekt.

* Sprech- oder Ruftaste drücken

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

7.4 Ersatzteile

Abb. 40

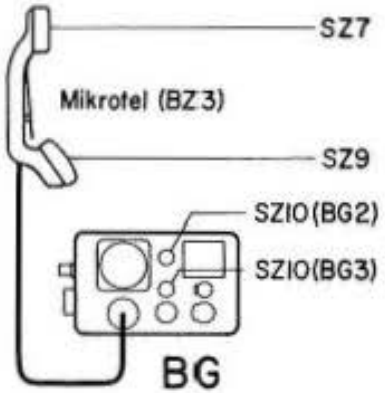


Abb. 41

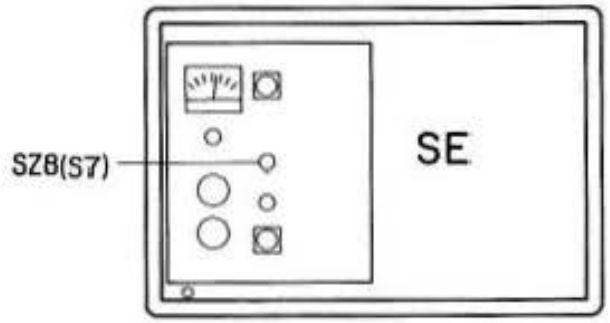
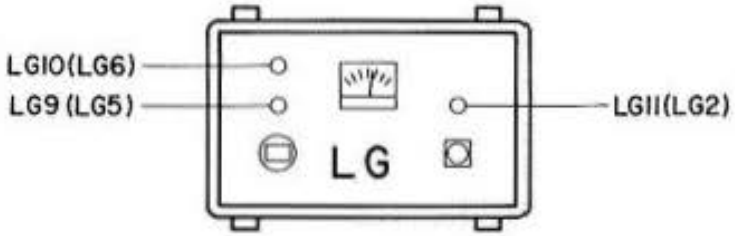


Abb. 42



SZ8	Batteriesicherung F5A
LG10	Netzkontrollampe
LG9	Netzsicherung 2,5 AT
LG11	Batteriesicherung 6,3 AT
SZ10	Anzeigelampe „Senden"
SZ10	Kontrollampe „Squelch"
SZ7	Hörerkapsel
SZ9	Mikrofonkapsel

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Sicherungen:		Ein Ausfall ist erkennbar:
SZ8	Batteriesicherung F 5A (32x6,3 mm)	Keine Betriebsspannung Kontrollinstrument (S3) zeigt „0“, wenn Messstellenschalter (S5) auf Stellung „Akku 1“.
LG9	Netzsicherung 2,5 AT (32x6,3 mm)	Bei Netzbetrieb brennt Netzkontrollampe (LG6) nicht.
LG11	Batteriesicherung 6,3 AT (32x6,3 mm)	Keine Betriebs- und Batterieladespannung. Instrument (LG1) zeigt keinen Ausschlag.

Lampen:		
LG10	Netzkontrollampe	18 V/40 mA
SZ10	Anzeigelampe „Senden“	12 V/50 mA
SZ10	Kontrollampe „Squelch“	12 V/50 mA

Die Lampen können nach Abnehmen der Kalotten ausgewechselt werden.

Mikrotel:		
SZ7	Hörerkapsel	Typ TK-398/130 Ω (Autophon)
SZ9	Mikrofonkapsel	Typ MK Mod. 102 ZB 60 Ω (Zellweger)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung