

Die «Tragbare schwere Funkstation T.S. 18/25» in der Schweizer Armee

Eduard Willi, IG Uebermittlung, (HB9YQ)



Inhaltsverzeichnis:

- 1. Die ungedämpfte Station U.S./17.D, Typ ARS 68**
 - 1.1 Sende-Empfänger ARS 68 b (U D 5)
 - 1.2 Gerätekonfiguration der T.S.-Station (Original-Version)
- 2. Telefunken-Lehrmodell als Ausbildungshilfe**
- 3. Modifikationen ab 1922**
 - 3.1 Audion-Empfänger E 266
 - 3.2 Warum Umbau?
 - 3.3 Zwischenkreis-Sender AR 125
- 4. Modernisierungen der T.S.-Station ab 1926**
 - 4.1 Zwischenkreis-Sender AR 245
 - 4.2 Zweiröhren-Sekundär-Empfänger E 25 (Spez. 7 Bs.)
 - 4.3 Dreikreis-Empfänger E 31 (Spez. 470 Bs.)
 - 4.4 Speisung
 - 4.5 Stations-Antennen
- 5. Die T.S.-Station bei den Fliegertruppen**
- 6. Verwendung der T.S.-Station (mit ARS 68 b) im EPV/EVU**
- 7. Die Ablösung der Station**
- 8. Nachwort**
- 9. Quellen-Nachweis**

Gegen Ende des ersten Weltkrieges setzte sich die Verwendung «ungedämpfter Wellen» im militärischen Funkverkehr endgültig durch. Eine wesentliche Voraussetzung dafür war erfüllt: Um 1917 standen mehrere Standard-Typen von – inzwischen zur Produktionsreife gebrachten – Elektronenröhren zur Verfügung. Besonders wichtig dabei waren Senderöhren höherer Leistung, galt es doch, raschen Ersatz für die in die Jahre gekommenen Löschkundenanlagen zu schaffen. Allerdings: In diesen Anfangszeiten führten die noch wenig ausgereifte Herstellertechnik sowie der «rauhe Feldeinsatz» oft zu einer Lebensdauer von noch weit unter 1000 Stunden ...

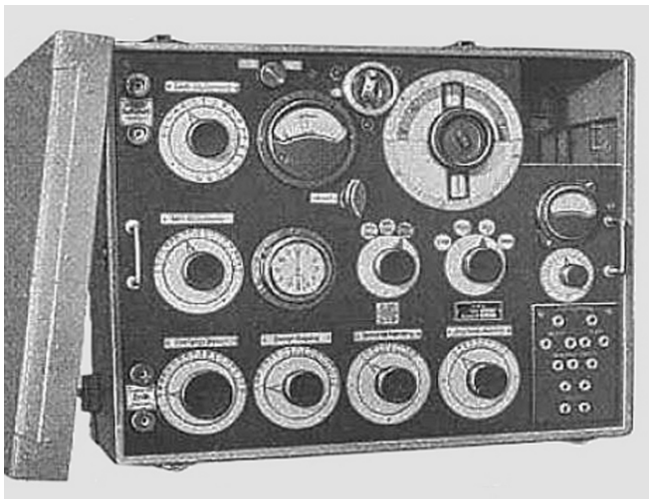
Telefunken entwickelte etwa zur gleichen Zeit verschiedene Versuchsmuster von tragbaren Röhren-Kleinstationen für den Einsatz im frontnahen Gebiet. In die Serienfabrikation gingen schliesslich zwei Varianten: eine aus separatem Sender und Empfänger bestehende Station sowie ein kombinierter Sender-Empfänger mit der Bezeichnung «ungedämpfte Station U.S./17.D, Typ ARS 68». Ab Anfang 1918 (bis zur Waffenruhe) stand eine Anzahl dieser auch «D-Station» genannten Funkgeräte im Einsatz des Kaiserlichen Heeres. Offenbar gehörten sie anfänglich auch in der späteren Reichswehr noch zur Ausrüstung der Nachrichtentruppen.

1. Die ungedämpfte Station U.S./17.D, Typ ARS 68

1918 konnte die Schweizer Armee dank «langjähriger guter Beziehungen» zu den leitenden Stellen bei Telefunken ca. 25 Stück der damals hochmodernen «D-Stationen» beschaffen. Damit erhielten die Funkertruppen erstmals eine tragbare, vollständig mit Röhren bestückte Sende-/Empfangsstation für den Mittel- und Langwellenbereich. Von der in einem Kasten gemeinsam eingebauten Sender- und Empfängereinheit ARS 68 waren verschiedene Ausführungsversionen bekannt. Sie unterschieden sich unter anderem durch ihren Frequenzbereich sowie zusätzliche Antennen-Anpassungsmöglichkeiten (u. a. Erdantennen). In der Schweiz wurde die Version ARS 68 b eingesetzt. Ihre damalige Truppen-Bezeichnung ist unklar, offenbar hatte sich jedoch im Laufe der Zeit die Bezeichnung «Tragbar schwer» (T.S.) durchgesetzt.

1.1. Sende-Empfänger ARS 68 b (U D 5)

Das Gerät war in einem rund 16 kg schweren, mit Tragriemen versehenen Holzkasten untergebracht. Es deckte den Bereich von 0,159 bis 1,0 MHz (300 bis 1890 m) in vier



Segmenten ab. In der Betriebsart A1 «Telegrafie ungedämpft» betrug die Antennenleistung ca. 7 Watt. Unter Verwendung der damaligen Ordonanz-Antenne war damit – unter normalen Umständen – eine Reichweite von etwa 12 km zu erwarten. Die wichtigsten Bedienungsknöpfe (von oben links, nach unten rechts) waren mit den folgenden Funktionen belegt: Antennen-Grobabstimmung, Antennen-Feinab-

Bild 1: ARS 68 in Original-Version.

stimmung, Empfangs-Sucher, Sender-Kopplung, Audion-Rückkopplung sowie die Empfangs-Kopplung. Oben rechts befand sich die in Wellenlängen geeichte Feinstellskala des Zwischenkreises. Links davon der Bedienungsknopf «Anrufer». Darunter waren der Wellenbereichs- und der Geräte-Hauptschalter (Empfang–Aus–Senden) zu finden. Die beiden Empfänger-Röhren waren durch einen Ausschnitt in der Frontplatte zugänglich (in Bild 1 fehlen die Röhren allerdings). Oben und seitlich am Transportkasten befanden sich Öffnungsklappen: Während des Betriebes konnte damit die Senderöhre belüftet und auch gleichzeitig die Funktion der Heizfäden kontrolliert werden. Alle Schaltkreise des Sende-Empfängers befanden sich in einem mehrfach unterteilten Holzrahmen mit vorgebauter Frontplatte. Deren Rückseite war mit einem abschirmenden Alu-Blech versehen – wohl um mögliche Frequenzverwerfungen durch Handkapazitäten zu verringern. Sowohl der frequenzbestimmende Zwischenkreis als auch die verschiedenen Induktivitäten zur Antennenkopplung und -anpassung wurden gemeinsam für Senden und Empfang genutzt. Durch den entsprechenden Umschalter wurden diese HF-Kreise an die jeweils zugehörigen Röhren-Schaltkreise gelegt:

Im ersten Fall arbeitete der ARS 68 b als rückgekoppelter Zwischenkreis-Audion-Empfänger. Bestückt war das Gerät mit zwei parallel geschalteten Trioden RE 16. Je ein Eisenwasserstoff-Widerstand in der Heizungszuleitung sorgte dabei «automatisch» für korrekten Stromfluss in den Glühfäden (bei variabler Spannung). Obwohl – wie erwähnt – der Zwischenkreis sowohl für Senden als auch für Empfang frequenzbestimmend war, konnten durch ungleiche Schaltungsverhältnisse (Verdrahtung, Anordnung der Bauteile) leichte Frequenzverschiebungen eintreten. Hier schaffte der «Empfangssucher» Abhilfe: Ein Variometer geringer Induktivität war in Serie mit dem Zwischenkreis geschaltet. Damit konnten Frequenzablagen korrigiert und auch gleichzeitig die Überlagerungstonhöhe optimiert werden. Der NF-Ausgangspegel des einstufigen Audions war, bedingt auch durch die geringe Steilheit der verwendeten RE 16 -Trioden, für den Feldeinsatz klar zu gering. Der Empfangsteil wurde deshalb mit einem separaten, über Kabel verbundenen «Tonverstärker» betrieben.

Im zweiten Fall arbeitete der ARS 68 b als klassischer, selbsterregter Zwischenkreis-Sender. Dieser war einstufig und mit einer Triode RS 5 bestückt. Die Antennen-Grobabstimmung erfolgte gemäss Eich-tabelle – feinabgestimmt wurde jedoch auf



Maximalanzeige des in die Erde ableitenden «Luftdraht-Ampèremeters». Getastet wurde der Sender über den negativen Pol der Röhren-Anodenspannung von ca. 500 V. Der für die frühen Senderöhren (mit Wolframfäden) kritische Wert der Heizspannung war (in der Regel auf 1/10 Volt genau) auf dem Glaskolben eingätzt. Die Spannung wurde über einen Vorwiderstand eingestellt und am zugehörigen Voltmeter kontrolliert. Auch auf der Senderseite waren

Bild 2: Telefunken-Trioden der 10er- und 20er-Jahre: RE 16, RS 5, RS 55.

bestimmte Bauvarianten des ARS 68-Gerätes (u. a. auch die in der Schweiz verwendete Version «b») mit einer Einrichtung zur Erleichterung der Verbindungsaufnahme ausgerüstet: Durch rasches Hin- und Herdrehen des Knopfes «Anrufer» (bei gedrückter Morsetaste) wurde über ein Gestänge die am Zwischenkreis eingestellte Ausgangsfrequenz um \pm einige Kilohertz verschoben. Das von der Gegenstation aufgenommene «Zwitschern» verhalf zu einem raschen Auffinden des gesendeten Signals.

Die frühen, ab 1917 von Telefunken/AEG hergestellten Elektronenröhren (Bild 2, Seite 3) kamen praktisch ausschliesslich in der militärischen Übermittlungstechnik zum Einsatz. Die im ARS 68-Empfängerteil verwendete Universal-Triode RE 16 besass einen Wolfram-Glühfaden, dessen Heizstrom mittels «Eisenwiderstand» in engem Prozentbereich konstant gehalten wurde. Spätere Ausführungen der Röhre erhielten (wegen kriegsbedingter Materialknappheit) Kupfer anstelle der Vakuum-technisch vorteilhafteren Nickel-Anoden. Durch die rote Kappe auf dem Kolben unterschied sich die RE 16 von dem praktisch gleich aussehenden Vorgängertyp EVE 173.

Die im Senderteil des ARS 68 eingesetzte Klein-Senderröhre RS 5 war damals sehr verbreitet. Entwicklungsbedingt wurden im Lauf der Jahre verschiedene Versionen des internen Elektrodensystems hergestellt. Bekannt war eine Ausführung mit vertikalen Anoden-Platten an filigraner Glas-Aufhängung – eine auch ästhetisch hervorragende Glasbläserarbeit. In der T.S.-Station wurde die RS 5 im Rahmen der Modernisierung nach 1926 abgelöst: Der damals eingeführte Sender ARS 245 war mit einem Paar der technisch ausgereiften und auch leistungsstärkeren Triode RS 55 bestückt. Diese zuverlässige 12-Watt-Senderröhre wurde bis in die 40er-Jahre hergestellt.

1.2. Gerätekonfiguration der T.S.-Station (in der Original-Version)

Nur wenige Informationen über den Sender-Empfänger ARS 68 und das zugehörige Stationsmaterial sind erhalten geblieben. Bekannt sind:

Speisung: Eine 90 V -Trockenbatterie lieferte die Anodenspannung für den Empfänger, während die Speisung der drei Röhren-Heizfäden durch einen 12 V -Akkumulator erfolgte.



Bild 3: Deutsche Version des ARS 68 mit separatem NF-Verstärker EV 89.



Bild 4: Handdrehmaschine Telefunken-SE 3,5 (für Sender-Anodenspannung).

Zur Erzeugung der Sender-Anodenspannung diente im Feld die «Handdrehmaschine» Telefunken, Typ SE 3,5. Bei 75 Umdrehungen pro Minute wurde eine Gleichspannung von ca. 500 V erreicht, dies bei max. 0,1 A Last. Die Maschine war auf einer zusammenklappbaren Holzbank montiert. Die Einrichtung diente gleichzeitig als Sitz für den «kurbelnden» Pionier – der Transport erfolgte mittels einer «Tragekraxe» auf dem Rücken des Soldaten.

Antenne: Über die Original-Antennenausrüstung kann nur spekuliert werden: Sie bestand mutmasslich aus einer aperiodischen L-/T-Antenne (> 50 m) mit abgespannten Steckmasten und isoliertem Gegengewicht gleicher Länge.

Separater NF-Verstärker: Auf der Frontplatte des Sende-Empfängers war eine dreipolige Buchsenleiste mit der Bezeichnung «Verstärker-Batterien» zu finden: Sie diente der Speisung des separaten «Lautverstärkers» Typ EV 89 d. Dieser entstand ebenfalls 1917 und war mit zwei Trioden EVE 173 bestückt. Diese erbrachten eine rund 500-fache Gesamtverstärkung des ARS 68 -Ausgangspegels.

Zusätzliche Betriebsart A3: Für den Sender ARS 68 wurde nachträglich ein separates Telefonie-Zusatzgerät Typ EZ 236 entwickelt. Es bestand im Wesentlichen aus einem Holzsupport mit Schaltvorrichtung und aufgebautem Kohlemikrofon – zum direkten Einschleifen in die Antennen-Zuleitung ... Ob diese etwas «abenteuerlich» anmutende Einrichtung in der Schweizer Armee zum Einsatz kam, ist unbekannt.

2. Telefunken-Lehrmodell als Ausbildungshilfe

Die neue Technik liess – im Vergleich zum Löschfunken-Sender – ein Mehrfaches an gleichzeitig tätigen U.S.-Stationen pro Wellenbereich zu. Der anspruchsvollere Verkehrsablauf sowie die kompliziertere Bedienung der röhrenbestückten Anlagen verlangte

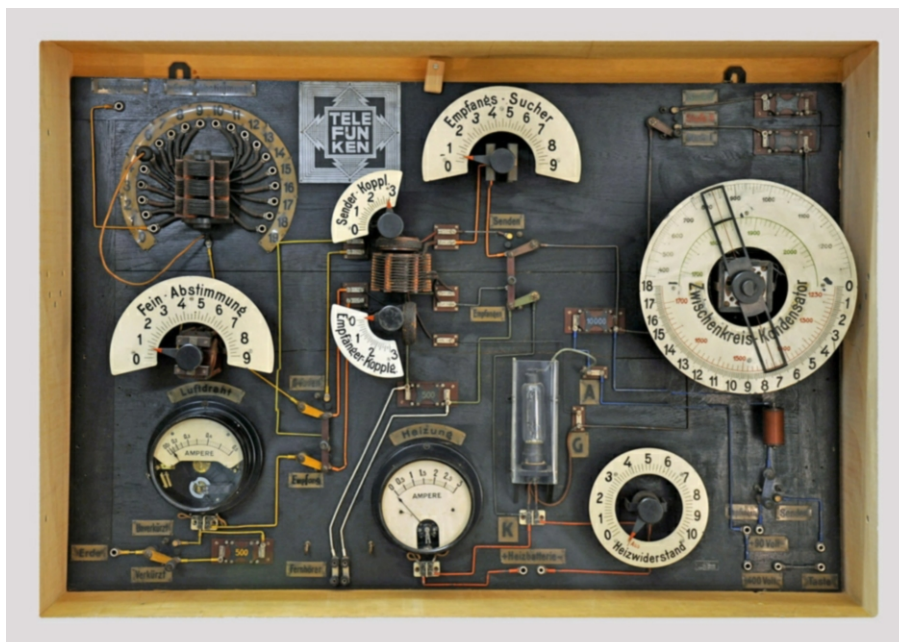


Bild 5: Lehrmodell (Sender-Empfänger) mit den Funktionen des ARS 68.

eine grundlegende Umschulung des Stationspersonals. Telefunken bot dazu das realitätsnahe (und voll funktionsfähige) Lehrmodell eines kombinierten Sender-Empfängers in der Art des ARS 68 an: Sämtliche Hochfrequenz- und Speise-Kreise waren auf einer Holztafel von 1,5 m Breite und 1 m Höhe aufgebaut. Sie waren untereinander verdrahtet

und mit beschrifteten, grossflächigen Skalen versehen. Dabei wurden weitgehend Originalteile des Sender-Empfängers verwendet. Auch der abgedeckte Frequenzbereich lag gleich wie beim ARS 68: 0,159 bis 1,0 MHz (300 bis 1890 m). Durch die ausserordentlich gut durchdachte Auslegung der Schaltung gelang es, die Send- und Empfangs-Funktionen mit nur einer(!) gemeinsam genutzten Elektronenröhre (Sendetriode RS 5) darzustellen. Auf Empfang-geschaltet, wirkte die Anordnung als Audion mit angezogener Rückkopplung. Damit waren ungedämpfte Telegrafiesignale A1 als Überlagerungsston hörbar. Für den Empfang gedämpfter Telegrafiesignale A2 wurde die Heizspannung soweit reduziert, dass die «Eigenschwingungen» zum Erliegen kamen und die Röhre als reiner Empfangsdetektor (Diode) arbeitete. Vermutlich gleichzeitig mit den Stationen ARS 68 beschaffte die Schweizer Armee zumindest eines dieser Lehrmodelle. Neben Antenne und Erde waren zum Betrieb der Anlage ein Heizakkumulator und je eine Anodenspannungsquelle von 90 V und 500 V sowie Telefonhörer und Morsetaster erforderlich. Auf dem zum Voraus abgestimmten Modell waren für den Wechsel von Senden auf Empfang lediglich drei Umschalter zu betätigen. Damit war ein schulmässiger Funkbetrieb «ab Theoriesaal» möglich – mit einer Antennenleistung von rund 7 Watt. Wo und in welchem Umfang das Modell bei den Schweizer Funkertruppen eingesetzt wurde, ist unbekannt.

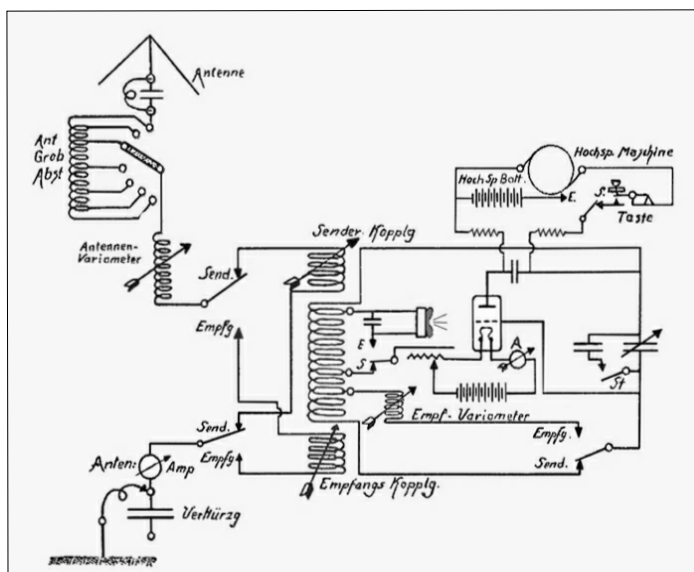


Bild 6: Prinzipschema des Lehrmodells (jedoch nicht mit Sende-Empfänger ARS 68 übereinstimmend!).

Bild 6: Prinzipschema des Lehrmodells (jedoch nicht mit Sende-Empfänger ARS 68 übereinstimmend!). Neben Antenne und Erde waren zum Betrieb der Anlage ein Heizakkumulator und je eine Anodenspannungsquelle von 90 V und 500 V sowie Telefonhörer und Morsetaster erforderlich. Auf dem zum Voraus abgestimmten Modell waren für den Wechsel von Senden auf Empfang lediglich drei Umschalter zu betätigen. Damit war ein schulmässiger Funkbetrieb «ab Theoriesaal» möglich – mit einer Antennenleistung von rund 7 Watt. Wo und in welchem Umfang das Modell bei den Schweizer Funkertruppen eingesetzt wurde, ist unbekannt.

3. Modifikationen ab 1922

Auch über den Truppen-Einsatz der tragbaren Station U.S./D in den ersten Nachkriegsjahren ist sehr wenig bekannt. Die geringe Reichweite, gepaart mit den Eigenheiten



des ausschliesslichen Simplexbetriebes, schränkte die Einsatzmöglichkeiten des Sende-Empfängers im Feldeinsatz zweifellos empfindlich ein. In der Beschaffung einer Anzahl des moderneren, 1922 auf den Markt gekommenen Einkreis-Audion-Empfängers E 266 sah man offenbar eine attraktive, externe Alternative zum integrierten Zweikreis-Empfangsteil des ARS 68 b.

Bild 7: ARS 68 b der Schweizer Armee mit ausgebautem Empfangsteil.

Die zugehörigen Schaltungsteile, samt den beiden Trioden RE 16, wurden im Sender-Empfänger kurzerhand – und ersatzlos – ausgebaut. Im Gerätekasten verblieben im Wesentlichen die für Senden und Empfang gemeinsam genutzten Kreise (Zwischenkreis, Antennenkopplung, Antennen-Variometer, Antennen-Grobabstimmung), die Schalt- und Speisekreise der Senderröhre sowie die Umschalteneinrichtung für Senden und Empfang. Die als selbstschwingende Oszillator-/Endröhre geschaltete RS 5 verblieb an ihrem angestammten Platz. Die frei gewordenen Bedienungsfelder auf der Geräte-Frontplatte wurden durch Blenden abgedeckt – ebenso die Buchsenleiste für den separaten NF-Verstärker. An die Stelle der beiden Regler «Audion-Rückkopplung» und «Empfangs-Kopplung» wurden die Buchsen für Erde und Antenne («E» resp. «A») gesetzt.

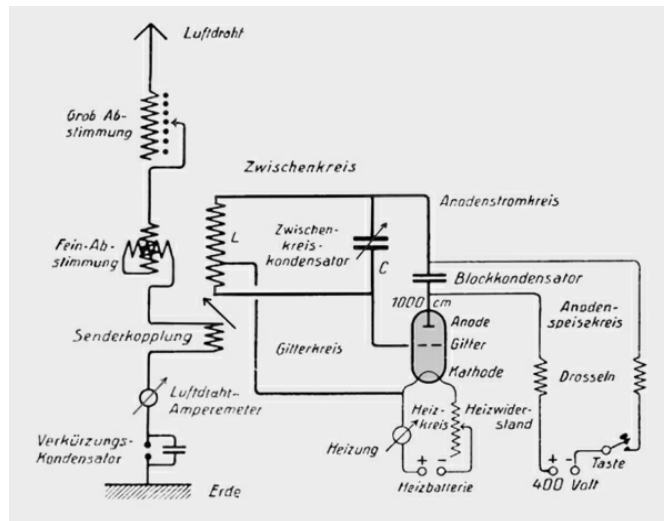


Bild 8: Prinzipschema des ARS 68-Sendeteiles.

3.1. Audion-Empfänger [E 266](#)

Als Stationsempfänger diente nun ein separater Gerätesatz: Eingebaut in einen Transportkasten (in damaliger Standardgrösse B 480 x H 580 x T 250 mm) bestand dieser in der Regel aus einem Paar Einkreis-Audion-Empfänger E 266 – ergänzt mit dem damals verbreiteten Wellenmesser K.W. 61 e sowie dem «Lautverstärker» E.V. 285. Für den Einsatz in der Schweizer Armee lag der (durch Steckpulensätze definierte) Empfangsbereich durchstimmbar zwischen 0,125 bis 1,2 MHz (2400 bis 250 m). Mangels genügend Platz im Transportkasten erfolgte die Speisung des Empfänger-Gerätesatzes aus separat mitgeführten Akkumulatoren (6 V) und Anodenbatterien (30/45 V). Wie die Sende-/Empfangs-Umschaltung (Antenne, Speisung und jeweilige Blockierung von Sender und Empfänger) gelöst wurde, ist noch unklar.



Bild 9: Gerätesatz E 266 – der «neue» Empfänger zum ARS 68 b.

3.2 Warum Umbau?

Aus heutiger Sicht ist dies technisch wenig verständlich: Die Röhren RE 11 des neu beschafften Empfängersatzes E 266 wiesen nur unbedeutend bessere technische Daten als ihr Vorgängertyp auf. Die bisherigen Vorteile des Zweikreisempfanges waren aber nur durch die Hintereinanderschaltung der beiden Empfängereinheiten – bei komplizierterer Bedienung – zu erzielen. Die Frequenzeinstellung nach individuell geeichter Tabelle war

kaum mehr Stand der Technik, verglichen mit der in Wellenlänge geeichten Einstellskala des ARS 68. Zudem: Auch für den Betrieb des E 266 war noch ein separater Tonverstärker notwendig. Andererseits war das Gerät – für seine Zeit – schaltungsmässig gut ausgereift und im zivilen und militärischen Einsatz weit verbreitet. So gesehen liegt die Vermutung nahe, dass nicht (nur) empfangstechnische Argumente für die Entfernung des integrierten Empfangsteiles sprachen. Vielmehr dürften die betrieblichen Vorteile von getrenntem Sender und Empfänger eine wichtige Rolle gespielt haben. In der beschriebenen Konfiguration stand die T.S.-Station bis 1924/25 im Einsatz.

3.3 Zwischenkreis-Sender AR 125

Um 1925 brachte Telefunken den tragbaren Zwischenkreis-Sender AR 125 auf den Markt. 16 Exemplare dieses Gerätes wurden als Ersatz für den «empfängerlosen» ARS 68 beschafft. Es handelte sich um eine Ausführung, die in Schweden unter Telefunken-Lizenz gebaut wurde. Deren Technik liess die Abstammung von dem bereits betagten Sender ARS 87 (F.L. 19/25) – in vereinfachter und leistungsschwächerer Form – klar erkennen.



Bild 10: Zwischenkreis-Sender AR 125, mit separatem Modulator auch für Telefonie einsetzbar.



Bild 11: Rückseite des AR 125, rechts oben die beiden Senderröhren RS 5.

Der Sender war als selbstschwingender Oszillator mit einem Paar parallelgeschalteter Senderröhren RS 5 (aus der Anfangszeit, um 1917 stammend ...) bestückt. Die Antennenleistung betrug, in Abhängigkeit der Anodenspannung, 10 bis 15 W. Die verwendete Betriebsart war in der Regel tonlose Telegrafie A1. Das Gerät war jedoch auch für behelfsmässige Telefonie A3 in Gittermodulation vorbereitet: Dazu war allerdings ein separater, röhrenbestückter Modulationszusatz notwendig. Der abgedeckte Frequenzbereich des Senders lag bei 0,166 bis 1,0 MHz (300 bis 1800 m), in 8 Stufen. Eingestellt wurde die jeweilige Arbeitsfrequenz am Zwischenkreis-Drehkondensator (180°-Eichung) mittels Eichentabelle. Wie bei Sendern dieser Art üblich, erfolgte die weitere Reihenfolge der Abstimmsschritte über den Grad der Antennenkopplung – und dann der Antennen-Grob- und Feinanpassung. Der Sender ARS 125 war ebenfalls mit einem mechanisch auf den Zwischenkreis-Drehkondensator wirkenden «Anrufer» ausgestattet. Auch bei diesem Gerät mussten (bei der Inbetriebnahme) die beiden Heizkreise separat auf die Röhrenspezifischen Heizspannungen einreguliert werden. Die Schaltkreise waren, unterteilt nach

Funktion, in einem Holzrahmen untergebracht – interne Abschirmungen waren auf ein Minimum beschränkt. Von der ebenfalls hölzernen Frontplatte aus konnten die beiden



Bild 12: Sender AR 125 mit Empfängerkasten E 266 im Truppeneinsatz , ca. 1925.

Senderöhren über ein Fenster belüftet – und deren Heizfäden auf Funktion kontrolliert werden. Der zugehörige Transportkasten besass einen herunterklappbaren Deckel als behelfsmässige Arbeitsfläche für den Telegrafisten – für den Betrieb einer portablen Station im Feld durchaus nützlich.

Als Stromquellen dienten Akkumulatoren (12 V) sowie Anodenbatterien (90 V). Für die Erzeugung der Sender-Anodenspannung standen damals noch Handgeneratoren vom



Bild 13: Hochspannungs-Netzteil MNC 3 der Firma Signum, Wallisellen.

Typ SE 3,5 mit ca. 500 V Ausgangsspannung zur Verfügung. Vermutlich existierten für stationären Betrieb bereits auch Netzgeräte. Infrage kam dabei der Hochspannungs-Gleichrichter MNC 3 der Firma Metrum AG. Das in einer Holzkassette untergebrachte, pultförmige Gerät war mit einem Paar Gleichrichterröhren «G.H. 22» (in Doppelweg-Schaltung) ausgerüstet. Eines der beiden Messinstrumente zeigte die über einen Schiebewiderstand einstellbare Heizspannung der Wolfram-Röhren an. Am zweiten Instrument war die über Steck-Kontakte (Bananenstecker!) wählbare Ausgangsspannung von 700—750—800 V ablesbar.

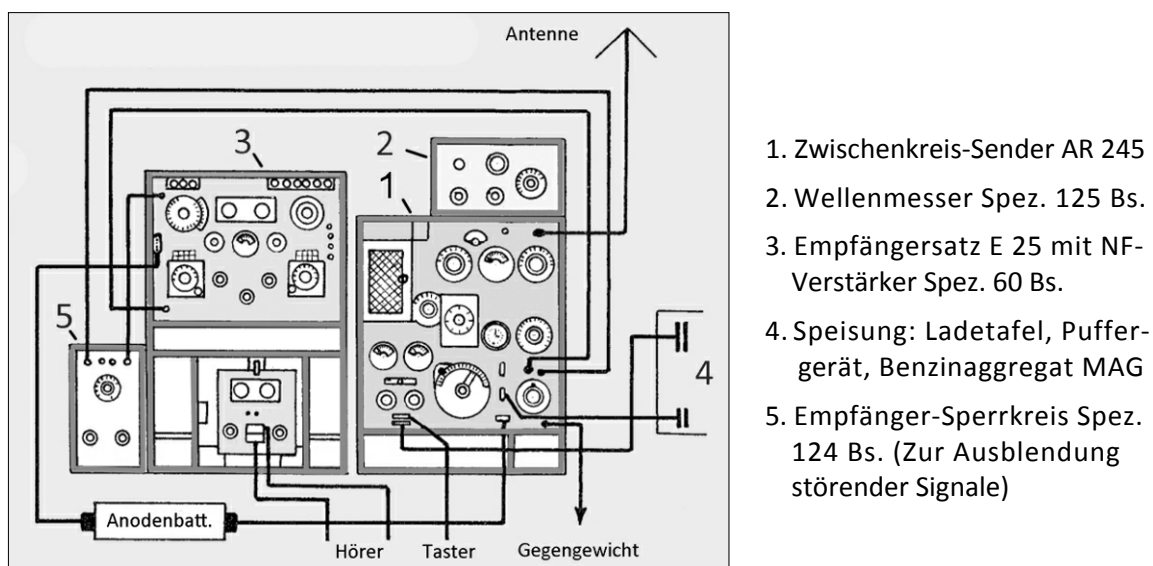
Für den Transport (18 kg) wurde die Frontseite des Gerätes mit einem abnehmbaren Klappdeckel verschlossen. Im Betrieb lagen die Hochspannung führenden Teile des Gleichrichtergerätes allerdings völlig frei ... Vermutlich erfolgte einige Jahre später die Ablösung durch den wesentlich professioneller gebauten Gleichrichter MNC 39.

4. Modernisierungen der T.S.-Station ab 1926

Die verbliebenen Sender ARS 68, zusammen mit den zugehörigen Empfängergerätesätzen E 266, wurden zurückgezogen und in die Kriegsreserve versetzt. Als Ersatz beschaffte man die neu auf den Markt gekommene Telefunken-Kleinstation 10 U.P.I.1 (Kürzel für «Ungedämpfte Station Packsattel/Tornister» ...). Diese bestand im Wesentlichen aus dem Zwischenkreis-Sender AR 125 mit 10/15 W Antennenleistung, dem Empfängergerätesatz E 25 sowie dem zugehörigen Stationsmaterial. Stufenweise wurde ein Bestand von 56 «Tragbar schweren Stationen» aufgebaut:

- 16 der damals erst vor kurzer Zeit eingeführten Sender ARS 125 wurden dabei übernommen (unklar ist, ob man deren Ausgangsleistung auf den Wert des AR 245 «helvetisierte». Technisch gesehen wäre dies ohne grössere Modifikationen möglich gewesen ...).
- 34 Stationen wurden ab 1926 mit dem leistungsstärkeren Sender ARS 245 an die Funkerkompanien geliefert. 7 davon gingen an die Fliegertruppen.
- 6 weitere Stationen gelangten 1929 mit dem Sender Spez. 263 Bs./AR 245 an die Fliegerabteilungen.

Gleichzeitig mit der Erneuerung der Sender und Empfänger-Gerätesätze wurde auch das zugehörige Stationsmaterial modernisiert und – wo nötig – komplettiert: Es entstand die später als «T.S. 25» bekannte Station mit ihren 12 Traglasten, die ihr Attribut «schwer» sehr wohl zu Recht trugen. Die neue Technik brachte zweifellos erhöhte Anforderungen an die Stationsmannschaften und die rückwärtigen Dienste. Mit der Einführung des «Funker-Reglement 1930» wurde deshalb auch für die T.S.-Station das Vorgehen beim Stellungsbezug detailliert festgelegt – ebenso wie die Abwicklung des Boden- und Luft-Funkverkehrs. Gleichzeitig wurden vom Lieferanten (Telefunken) vorbildliche «Technische Beschreibungen» für Einsatz, Wartung und Reparatur der Station erstellt und der Truppe zugänglich gemacht.



1. Zwischenkreis-Sender AR 245
2. Wellenmesser Spez. 125 Bs.
3. Empfängergerätesatz E 25 mit NF-Verstärker Spez. 60 Bs.
4. Speisung: Ladetafel, Puffergerät, Benzinaggregat MAG
5. Empfänger-Sperrkreis Spez. 124 Bs. (Zur Ausblendung störender Signale)

Bild 14: Verkabelung der wichtigsten Einzelgeräte einer T.S.-Station aus der Zeit um 1930.

Die «kampfwertgesteigerten» T.S.-Stationen der Zwischenkriegszeit bestanden je nach Truppen-Zuordnung und Einsatzzweck aus mindestens 12 Traglasten – mit bis zu 33 (!) kg Gewicht. In diese Zeit fällt vermutlich auch die Kennzeichnung der einzelnen Lasten mit

der laufenden Nummer der Station. Teilweise wurde diese noch mit der Traglast-Nummer ergänzt: Dies lautete dann beispielsweise «T.S.11 7» – wobei System und Schreibweise über längere Zeit völlig uneinheitlich waren. Für den Transport der Lasten, inklusive

Zusammenstellung der Traglasten.			
Trag- reff	mit Benzindynamo	mit Handdynamo	Gewicht kg
1	Kiste 1, Sender		28
2	» 2, Empfänger		26
3	» 3, Antennenmaterial		25
4	» 4, Mastzubehör		28
5	» 8, Beleuchtungsmaterial		18
6	1 Mast \		je 18
7	1 Mast /		
8	1 Akkumulatorenbatterie für Empfänger, 3 Zellen, 4 Volt, in Blech- oder Holzkiste		12
9	Kiste 5, Ladetafel	1 Akkumulatoren- batterie für Sender	je 12
10	Kiste 6, Betriebs- stoffe (mit Ben- zin, Oel und de- stilliertem Was- ser)	1 do.	
11	Benzinmotor ohne Benzin	1 do.	
12	Benzinmotor mit Benzin		
	Generator	Handdynamo (mit Grundbrett)	17
	Kiste 7, Reservematerial		18

Stationsmannschaft, wurde (im für die Mannschaft optimalen Fall) ein «Motorlastwagen» eingesetzt. Wesentlich weniger komfortabel war die Verwendung eines «Funker-Fourgons», gezogen von 2 bis 4 Pferden mit ihren Betreuern: Die Mannschaft marschierte zu Fuss mit. Dies galt ebenfalls für



Bild 15: Die T.S.-Station, auf 12 Traglasten verteilt.

Bild 16: ... und auf Maultiere gebastet.

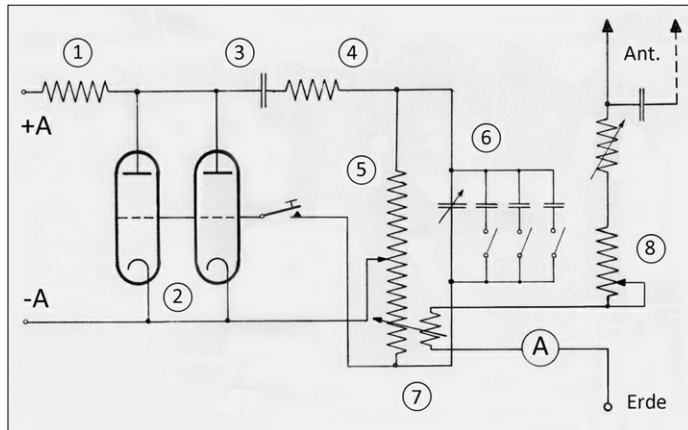
den Transport in schwierigem Gelände: Hier wurden die Lasten auf 4 Saumtiere «gebastet». Letztlich für den «Tragtransport» (wohl nur auf kürzere Distanzen und/oder zur körperlichen Ertüchtigung der Mannschaft) kamen die zur Station gehörenden Tragreife «1928, Modell Festung» zum Einsatz. Wie bei der F.L.-Station waren Dienstfunktion und Bestand der Stationsmannschaften klar reglementiert. Für die T.S.-Station galten ebenfalls (für dauernde Einsatzbereitschaft): je 1 Offizier oder Unteroffizier als Stationsführer, 2 Dienstchefs sowie 14 Pioniere – davon 2 Telegrafisten und 2 «Hilfs-Telegrafisten».

Die für die Funktion der T.S.-Station wichtigsten Traglasten waren:

4.1 Zwischenkreis-Sender AR 245

In Schaltung, Bauweise und Bedienung kann der Mittel-/Langwellensender AR 245 als «grösserer Bruder» des AR 125 bezeichnet werden. Er wurde ebenfalls bei Telefunken Zürich hergestellt. Erste Exemplare der Lieferung unterschieden sich leicht von den späteren Versionen: Die Wahl der 8 Wellenbereiche erfolgte über die Zuschaltung von Parallel-Kapazitäten zum Zwischenkreis mittels einer «Stöpsel-Matrix» auf der Frontplatte. Diese Einrichtung wurde offenbar bald durch einen Drehschalter ersetzt. Die Skala des frequenzbestimmenden Zwischenkreis-Drehkondensators war (neben der 180°-Prägung) direkt in Wellenlänge (Meter) geeicht. Aus naheliegenden Gründen ging man aber bald wieder auf die umständlichen, aber präziseren Eich Tabellen zurück. Der Sender arbeitete einstufig, als selbstschwingender Oszillator. Leistungsmässig etwas stärker ausgelegt, war er mit einem Paar (konservativ betriebener) Sende-Trioden RS 55 in Parallelschaltung bestückt. 600–700 V Anodenspannung erbrachten eine Antennenleistung von rund 20 W. Die beiden Trioden waren noch mit hellglühenden Wolfram-

Kathoden ausgerüstet: Vermutlich im Auftrag der KTA entwickelte die Firma Signum eine mit der RS 55 vergleichbare Triode mit erheblich verringerter Heizleistung. Die entstandene «Sparröhre» mit der Bezeichnung SO 22 besass einen thorierten Wolframfaden und Getterung des Systems. Die Heizspannung von lediglich ca. 2 V (bei ca. 2 A) bedingte entsprechende Anpassungen in der Speisung der T.S.-Station. Offenbar war aber die an und für sich moderne Technologie der Thorierung bei Signum noch nicht genügend beherrschbar: Man kehrte wieder zur bewährten RS 55 zurück ...).



1. Anoden-Drossel (HF-Sperre)
 2. Senderöhren 2 x RS 55, parallel
 3. Anoden-Kondensator
 4. «Wellentöter»-Spule (zur Unterdrückung von Oberwellen)
 5. Zwischenkreis-Induktivität
 6. Zwischenkreis-Drehkondensator mit zuschaltbaren Kapazitäten
 7. Antennen-Kopplungsspule
 8. Antennen-Verlängerungsspule
- A Hitzdraht-Ampèremeter zur Messung des Antennenstromes

Bild 17: Prinzipschema des 20 Watt-Senders AR 245.

Zur Kühlung der Röhren waren Klappen an der Frontplatte und am Kasten-Oberteil vorhanden. Der abgedeckte Frequenzbereich lag ebenfalls bei 0,166 bis 1,0 MHz (300 bis 1800 m), aufgeteilt in 8 Segmente. Die Frequenzeinstellung erfolgte mittels Wellenmesser und individueller Eich Tabellen. Die Abstimmungsschritte beim Sender AR 245



Bild 18: Sender AR 245 der T.S.-Station Nr. 18.

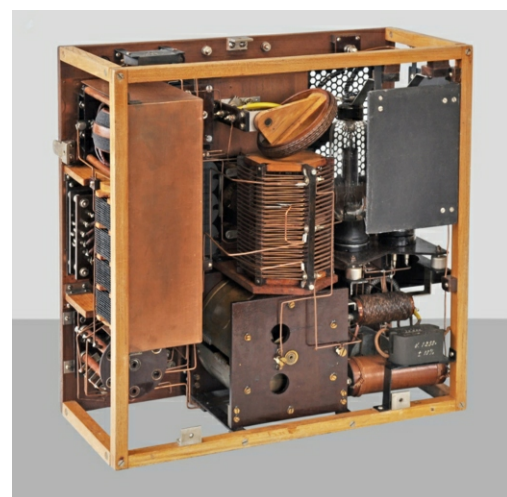


Bild 19: Sender AR 245, Rückansicht.

waren grundsätzlich dieselben wie beim AR 125 (im Gegensatz zu letzterem war die Gitter-Ankopplung an den Zwischenkreis jedoch variabel über einen Stufenschalter gelöst). Die Hauptbetriebsart war «tonlose Telegrafie» A1 – getastet wurde die Steuer-

Gitter-Zuleitung. Angebaut waren die Schaltungsteile am hölzernen Rahmen und der Frontplatte. Elektrisch abgeschirmt waren lediglich die Induktivitäten der Antennen-Grob- und Feinabstimmung. Der Sender war in einem Transportkasten (in der Grösse B 480, H 580, T 250 mm) mit Klappdeckel untergebracht.

Bei reduzierter Leistung konnte der AR 245 auch in der Betriebsart Telefonie A3 eingesetzt werden. Dazu war das in einem separaten Holzkasten eingebaute Modulations-Zusatzgerät «S mod 153 BS» in die Gitter-Zuleitung einzuschleifen: An die Stelle des Morsetasters trat ein Modulationstransformator. Die Wahl der Betriebsart (A1–A3) erfolgte in diesem Fall vom Modulationsgerät aus. Das Gerät war mit einer einzelnen, kräftigen NF-Triode RV 222 bestückt. Die Röhre war von der Frontplatte her über eine Lüftungsklappe zugänglich. Hergestellt wurde der Modulator in Schweden – in Telefunken-Lizenz. Er gehörte jedoch nicht zur Standard-Ausrüstung der T.S.-Station.



Bild 20: Telefonie-Modulator S mod 153 BS.

4.2 Zweiröhren-Sekundär-Empfänger [E 25](#) (Spez. 7 Bs)

Wie erwähnt, wurden im Rahmen der laufenden Modernisierung – zusammen mit den Sendern ARS 68 – auch die Audion-Empfängersätze E 266 zurückgezogen. Ersetzt wurden diese ab 1925/26 durch den Zweikreis-Reflexempfänger E 25. Hersteller war ebenfalls Telefunken Zürich.

Als Gerätesatz war der E 25 zusammen mit dem zweistufigen NF-Verstärker Spez. 60 Bs. in einem Transportkasten eingebaut. Der Frequenzbereich lag bei 0,125 bis 2,0 MHz (150 bis 2400 m), in 4 Segmenten. Für die Frequenzeinstellung standen Eich Tabellen zur Verfügung. Erstaunlich ist, dass sowohl der Empfänger als auch der Verstärker in der Originalversion noch mit obsoleten Wolfram-Röhren (RE 11) aus der Zeit von 1917/18 bestückt waren. Erst gegen Ende der 20er-Jahre wurden diese durch die wesentlich leistungsfähigeren Trioden RE 062 ersetzt.



Bild 21: Gerätesatz E 25/Spez. 60 Bs.

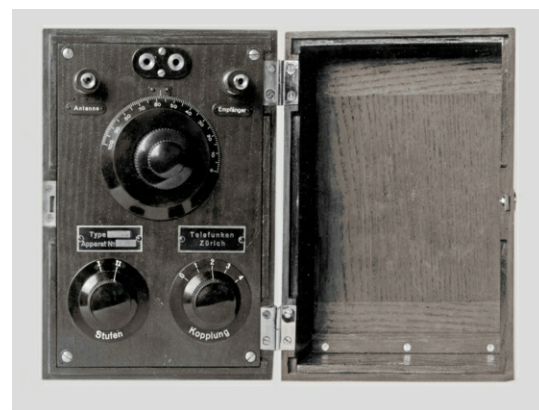


Bild 22: Antennen-Sperrkreis Spez. 124 Bs.

Zur Ausblendung von störenden Signalen konnte der separate Parallel-Schwingkreis «Spez. 124 Bs.» (in Holz-Kassette) zugeschaltet werden (Bild 22, Seite 13). Die ohnehin komplizierte Abstimmung des Zweikreis-Reflexempfängers dürfte damit in der Praxis nicht einfacher geworden sein. Hervorgehoben wurde die geringe Eigenstrahlung des Empfängers bei angezogener Rückkopplung durch «Neutralisierung der Kopplungsröhre». Je nach Bauversion des Empfängersatzes erfolgte die Speisung entweder autonom aus eingebauten Trockenbatterien oder aber aus der Stromversorgungsanlage der Station.

4.3 Dreikreis-Empfänger [E 31](#) (Spez. 470 Bs.)

Schon 1931/32 neigte sich die Einsatzdauer des Gerätesatzes E25 seinem Ende zu. Neu eingeführt wurde der batteriebetriebenen 6-Röhren-Neutrodyn-Empfänger E 31 von Telefunken Zürich. Damit gelang es, ein bezüglich Selektivität und Empfindlichkeit damals hochmodernes Gerät zu beschaffen. Davon sind 2 Versionen bekannt:

- E 31 als Stations-Empfänger mit autonomer Speisung (oben im Transportkasten eingebauter Heiz-Akkumulator, Trockenbatterien für Anodenspannung)
- E 31 als Gerätesatz, mit Speisung ab Stations-Stromversorgung. Anstelle von Batterien und Akkumulator war ein Wellenmesser Spez. 125 Bs eingebaut.



Bild 23: E 31 als Stationsempfänger.

mobilen Betrieb war der E 31 in einem Transportkasten mit Klappdeckel untergebracht. Für den Einsatz als T.S.-Stationsempfänger besass er eine permanent zugeschaltete, abgesetzt aufgestellte Hilfsantenne: Mit dem auf einem Stativ montierten, zusammenlegbaren Drehrahmen «Spez. 706 Bs.» konnten störende Signale ausgeblendet werden – auch behelfsmässiger Peilempfang war damit möglich.

Der Mittel-/Langwellenempfänger deckte den Frequenzbereich von 0,1 bis 1,1 MHz (3000 bis 275 m) in 4 Segmenten ab. Für die Frequenzeinstellung standen individuelle Eich Tabellen zur Verfügung. Das Gerät war in einem geschlossenen Metallgehäuse untergebracht, die Induktivitäten der drei gleichlaufenden HF-Kreise gekapselt. Eine Besonderheit: Mit geringfügigem Verdrehen der Statorpakete der ersten beiden Abstimm-Drehkondensatoren (auf der Frontplatte) konnte «höchste» Selektivität erreicht werden. Bestückt war der Empfänger E 31 mit 6 Röhren RE 074-neutro. Diese waren von der Frontplatte her durch 3 Klappüren zugänglich. Als Gerät für vorwiegend

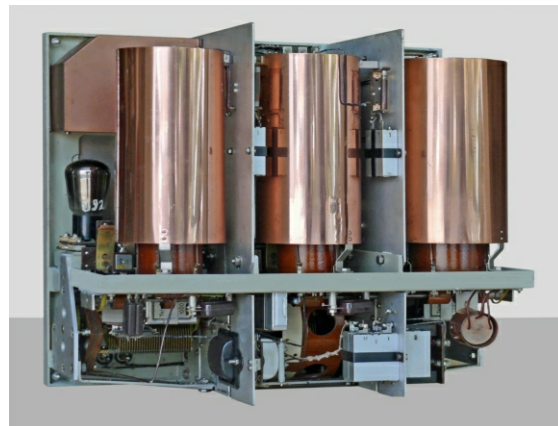


Bild 24: Die drei abgeschirmten HF-Kreise.

4.4 Speisung

Ab 1925 wurden ebenfalls die Stromversorgungsgeräte der damals sowohl mobil als auch stationär eingesetzten T.S.-Stationen erneuert.

Für mobilen Betrieb beschaffte man Benzin-Aggregate MAG Typ 2C36 mit Gleichstrom-Generatoren. Lieferant war die (seinerzeit in der Motorradfabrikation bekannte) Firma Motosacoche SA, Genf. Antrieb und Generator der Aggregate waren als 2 separate Lasten (Trag-Reffe, je 29 kg) konzipiert. Für den Betrieb konnten sie mittels weniger Handgriffe mechanisch



Bild 25: MAG Benzinaggregate Typ 2C36.



Bild 26: Akkumulator-Ladetafel .

zusammengekuppelt werden. Für die Antriebsseite wurde ein luftgekühlter 2-Zylinder Boxermotor (1,25 PS, 2000 t/min) verwendet. Der elektrische Teil, bestehend aus Generator, Schalt- und Kontrolleinrichtung, stammte von der AG Brown Boveri & Cie. Der Generator lieferte die Anodenspannung von 600 V/0,1 A für den Sender AR 125/245. Zur Ladung und Pufferung der (in Serie geschalteten) 4-Volt-Akkumulatoren standen 12/24 V bei max. 7 A zur Verfügung. In das Speisekabel zwischen Aggregat und Funkstation war jeweils die Ladetafel mit Lade-Regulierwiderstand sowie der+ Umschalter für «Senden—Laden» zwischengeschaltet. Lediglich für Notbetrieb wurde der damals bereits in die Jahre gekommene Telefunken Handdrehgenerator H.D.G. 1 mitgeführt. Er lieferte die Sender-Anodenspannung von 600 V, bei 0,07 A. Der 15 kg schwere Generator war auf einer zusammenklappbaren und mit Traggurten versehenen Holz-Sitzbank fix montiert.



Bild 27: Hochspannungs-Gleichrichter MNc 39.

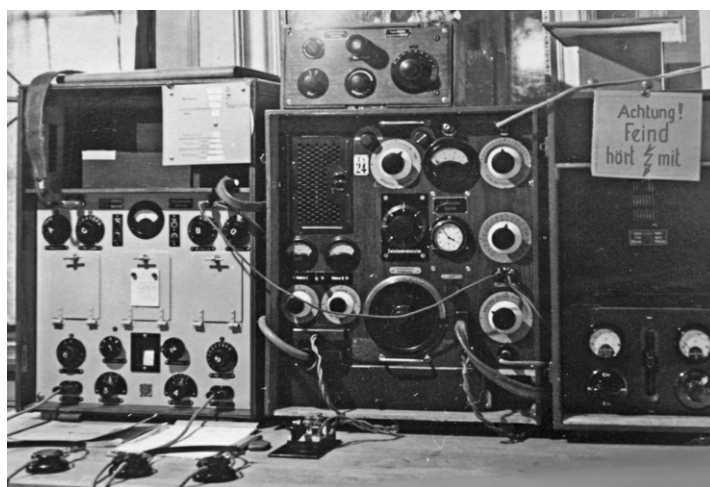


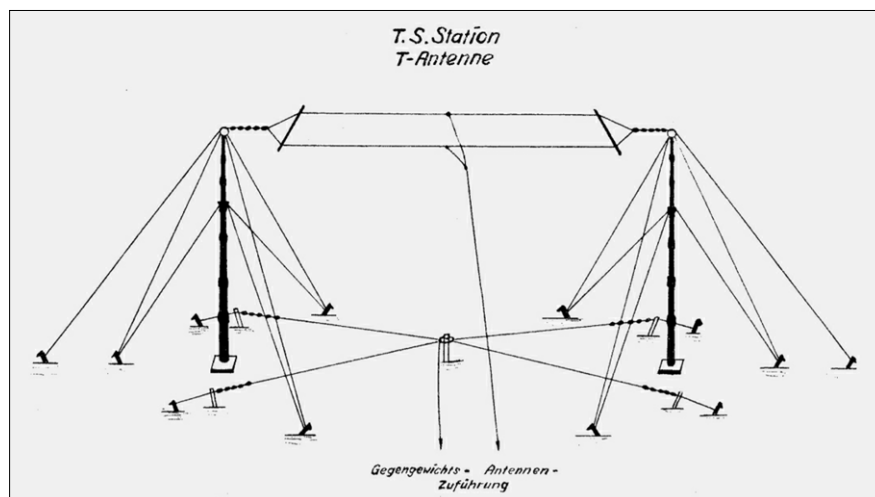
Bild 28: Fk.Kp.4, Aktivdienst 1940, «Station Klöntalersee» (v.l.n.r. E 31, AR 245, MNc 39).

Für stationären Betrieb der T.-S.-Station kam das Hochspannungs-Netzteil MNc 39 der Firma Signum, Wallisellen, zum Einsatz. Das robuste, rund 40 kg schwere Gerät war in einem Transportkasten mit Fach für Reservematerial und Kabel eingebaut. Zwei Gleichrichterröhren G.H. 22 (in Doppelweg-Schaltung) waren von der Frontseite her über einen perforierten Klappdeckel zugänglich. Wie bei Wolfram-Röhren üblich, musste deren Heizspannung mittels Schiebewiderstand und Voltmeter präzise eingestellt werden. Mit einem Wahlschalter (400—600—800 V) auf der Frontplatte wurde die Anodenspannung (und damit die Ausgangsleistung) des Senders AR 125/245 gewählt. Die maximal zulässige Strom-Entnahme lag bei (lediglich) 0,08 A.

4.5 Stations-Antennen

Die im [«Funker-Reglement 1930»](#) aufgeführten Ordonanzantennen «L» und «T» waren sowohl für «die Fahrbare leichte» (F.L.) als auch für «die Tragbare schwere» (T.S.) Station baugleich. Sie bestanden aus 4 Traglasten mit einem Gesamtgewicht von 90 kg. Die 2 Stahlrohr-Masten (Mast «A», Mast «B») waren bis auf 9 Meter Höhe ausziehbar. Zu den jeweils 50 m langen, aperiodischen Antennen gehörte ein ebenso langes, V-förmiges Gegengewicht in Erdnähe (später ersetzt durch eindrätiges Gegengewicht von 25 m Länge).

Bild 29: Die 50 m lange «T»-Antenne.



Auf- und Abbau der Antennen erfolgte durch jeweils 2 Bautrupps – wobei das Erreichen möglichst kurzer Bereitschaftszeiten als «militärische Tugend» galt ... Die Antennenausrüstung hatte sich im Feld wohl bewährt: Sie wurde unverändert bis zur Liquidation der T.S.-Station eingesetzt.

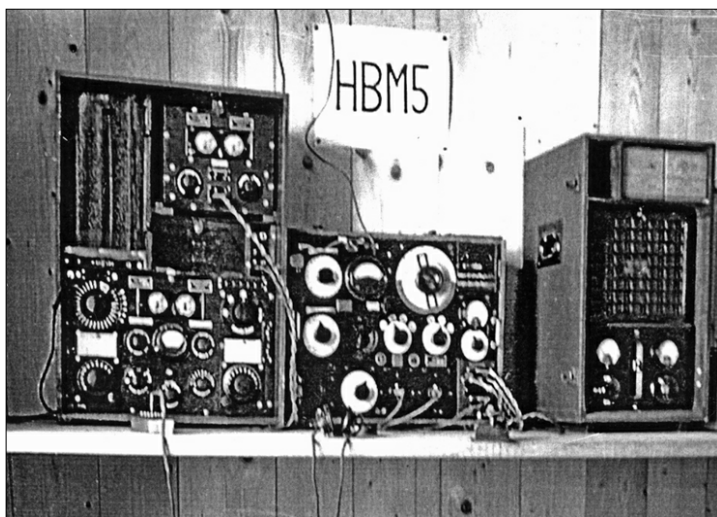
5. Die T.S.-Station bei den Fliegertruppen

Wie unter Kapitel 4 erwähnt, wurden insgesamt 13 T.S.-Stationen den Fliegertruppen zugeteilt. Hier war offenbar auch die ursprüngliche Telefunken-Bezeichnung «10.U.P.I.1» gebräuchlich. Die Sender der letzten, 1929 beschafften Stationen, trugen die Bezeichnung «Spez. 263 Bs.» – und waren (in Details) modifizierte Versionen des ARS 245. Hergestellt wurden sie ebenfalls bei Telefunken Zürich. Gemäss Material-Etat vom 01.02.1939 waren die Stationen der Fliegertruppen noch mit dem veralteten Empfänger-Gerätesatz E 25 (Spez. 7 Bs. mit Verstärker Spez. 60 Bs.) ausgerüstet! Als ordonanzmässige Stromquelle diente ebenfalls das Moto-Sacoché Benzinaggregat MAG 2C36. Für Notbetrieb wurde zusätzlich ein Handgenerator H.D.G. 1 mitgeführt.

Als Flugfunk-Bodenstation im Mittel-/Langwellenbereich dürfte die T.S.-Station vor allem noch in der Zwischenkriegszeit eingesetzt worden sein. Ihre Reichweite betrug (zumindest nach Reglement): Flugzeug → Bodenstation ca. 180 km, Bodenstation → Flugzeug ca. 15 km, Bodenstation → Bodenstation ca. 75 km.

6. Verwendung der T.S.-Station (mit ARS 68 b) im EPV/EVU

1932 bestanden schweizweit bereits verschiedene Sektionen des Eidg. Pionierverbandes (EPV, später EVU). Ein Hauptziel dieser Organisation war die zusätzliche, ausserdienstliche Aus- und Weiterbildung von Angehörigen der Funker- und Telegrafentruppen im Umgang mit dem damaligen Übermittlungsmaterial. An den Sektions-Standorten wurden unter anderem Morsekurse für aktive Funker-Pioniere – aber auch für Jungmitglieder durchgeführt. Bis dahin fehlte jedoch die Möglichkeit, praktischen militärischen Übermittlungsbetrieb im Feld zu üben. Hier kamen die ab 1926 in «Ruhestand» versetzten Langwellenstationen T.S. (mit dem auf den Senderteil reduzierten ARS 68 b) ins Spiel: Dem Wunsch der Sektionen entsprechend, stellte die Abteilung für Genie den Sektionen «7 einzelne Sender und 17 komplette Stationen» leihweise zur Verfügung. Anstelle des seinerzeit zugehörigen Empfängersatzes E 266 wurde der (damals bereits auch schon veraltete) Empfängersatz E 25 abgegeben. Als Stromversorgung für die stationäre Installation in den Sektionsstandorten wurden leistungsfähige Hochspannungsnetzteile MNc 39 der Firma Signum in Wallisellen geliefert (siehe 4.4, Seite 16). Deren Ausgangsspannung war in drei Stufen (400—600—800 V) einstellbar. Bei 600 V dürfte die Ausgangsleistung der Triode RS 5 im Sender ARS 68 b bei ca. 10 W gelegen haben. Die Spannungen für die Röhrenheizungen sowohl des Senders



als auch des jeweiligen Empfängersatzes lieferten 12 Volt-Akkumulatoren. Den Sektionsstationen teilte man die Rufzeichen «HBM», gefolgt von einer fortlaufenden Nummer, zu. In den nächsten Jahren erhielten die Sektionen weiteres Übungsmaterial (TL, K-Geräte, Feld-Telefone). Dieses wurde 1939 allerdings zurückgezogen und der Funkertruppe wieder zur Verfügung gestellt.

Bild 30: Wieder aktiv: frühe T.S.-Station mit neuem Netzteil.

Die Station HBM5 war der EPV-Sektion Winterthur in Oberwangen (TG) zugeteilt.

- Links: der Empfängersatz E 25 mit NF-Verstärker Spez. 60 Bs.
- Mitte: ARS 68 b, Empfangsteil ausgebaut
- Rechts: Hochspannungsnetzteil MNc 39

Neben dem Funkbetrieb zwischen den stationären HBM-Stationen fanden bald auch «Felddienst-Übungen» statt. So berichtete die EPV-Sektion Schaffhausen über gelungene Verbindungen zwischen einer mobilen T.S.-Station auf einem Dampfschiff und der Basisstation im Zeughaus Schaffhausen.

7. Die Ablösung der Station

Über den Einsatz der Station in den 30er-Jahren ist wenig Quellenmaterial bekannt. Angesichts der wachsenden Bedrohungslage gegen Ende des Jahrzehntes war man sich klar, dass zukünftig eine grundlegend neue Generation von mobilen Funkstationen mittlerer Leistung ins Auge gefasst werden musste. So erhielt die Firma Zellweger AG im Jahr 1938 den Auftrag zur Entwicklung der fahrbar leichten (FL 40), respektive tragbar schweren (TS 40), Kurz-/Langwellen-Funkstation. Bereits ab 1940 begann die Serie-fabrikation und Auslieferung an die Truppe. Zur dieser Zeit wurde in den Funker-Rekrutenschulen jedoch weiterhin Ausbildung auf der antiquierten T.S.-Station betrieben.

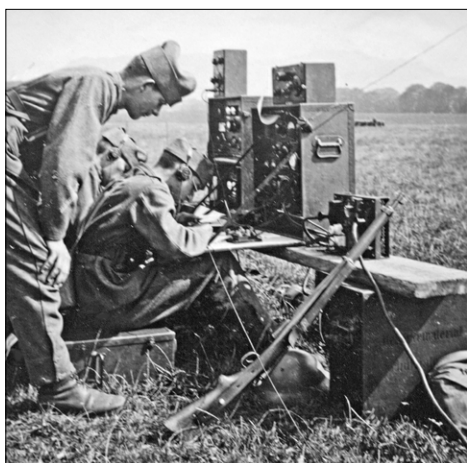


Bild 31: Funker-Rekrutenschule Bern, 8.8 bis 5.11.1938.

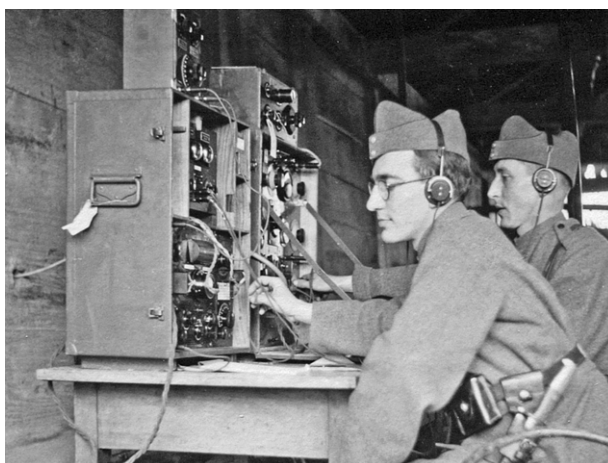


Bild 32: Fk.Kp.4 , Aktivdienst, Bümpliz «Zentrum der Armee».

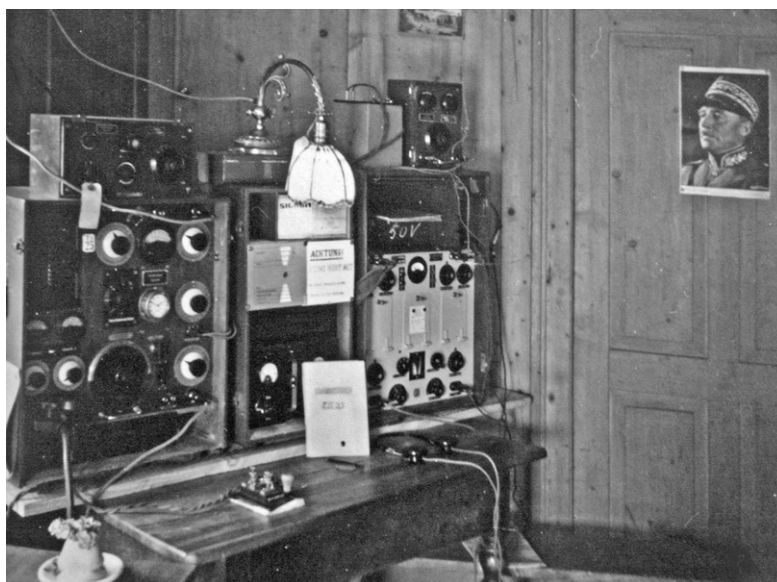


Bild 33: Fk.Kp.4, Aktivdienst, Ried ob Morschach. V.l.n.r.: Sender AR 245, Netzteil MNc 39, Empfänger E 31.

Zumindest in der ersten Hälfte des Aktivdienstes stand die T.S.-Station noch im aktiven Truppeneinsatz – bis sie durch die neue Zellweger-Station **TS 40** abgelöst wurde. Nach Kriegsende wurde sie in die Reserve versetzt. Im Detail-Etat K.166 (April 1950) wird praktisch der gleiche Materialumfang wie 1931/32 ausgewiesen. Der Inventarpreis der

gesamten Station belief sich auf Fr 16'750.-, wobei darin der Empfänger E 31 mit stolzen Fr. 5000.- zu Buche schlug ... 1956 erfolgte die Liquidation. Nur sehr wenige (vollständige) T.S.-Stationen sind in Museen und Sammlerhänden erhalten geblieben.

8. Nachwort

Die Bezeichnung «Tragbare schwere Funk(en)station T.S.» galt von deren Einführung (1918) an bis in die 40er-Jahre. Dies ungeachtet der zahlreichen, oft grundlegenden Modernisierungen der Apparateausrüstung innerhalb der Station. In den 40er-Jahren erscheint neu die Benennung T.S. 25 (für die weiterentwickelte Telefunken-Station 10.U.P.I.1.) in den Dokumentationen. Die Neubezeichnung des Funkmaterials ab 1951 bescherte ihr den Namen SE-214. Erst in den 80er-Jahren erhielt die ehrwürdige «D-Station» posthum den Namen T.S. 18. In der vorliegenden Arbeit enthält der Titel – in Anlehnung an die Arbeiten von R.J. Ritter – deshalb die kombinierte Stationsbezeichnung T.S. 18/25.

9. Quellen-Nachweis

- Telefunken-Katalog 1919: «Kleine Röhrensender-Station Type ARS 68/ARS 68a»
- Telefunken-Katalog 1919: «Telephonie-Zusatzgerät (u.a. zu ARS 68/ARS 68a), Type EZ 216»
- Telefunken-Katalog 1919: «Betriebsfertiges Lehrmodell für 10 W Röhrensender und Empfänger»
- Telefunken-Katalog 1919: «Handdrehmaschine für Röhrensender-Stationen»
- Telefunken-Zeitung Nr. 15: «Telefunken im deutschen Heere» (D-Gerät/ARS 68, Lehrgerät)
- Telefunken-Zeitung Nr. 18: «Lehrgerät eines ungedämpften Senders und Empfängers»
- Telefunken Zürich: «Der Sperrkreis Spez 124 Bs.», Dezember 1927
- Telefunken Zürich: «Der Zwischenkreis-Röhren-Sender Type Spez. 263 Bs.», Dezember 1928
- Eugen Bareiss: «Geschichte der EVU Sektion Schaffhausen (1929-1977)», undatiert
- Schweizerische Armee: «Funker-Reglement 1930»
- Telefunken Zürich: «Beschreibung des transportablen Zwischenkreis-Röhrensenders, System Telefunken, Type AR 245», undatiert
- Oldtimer News Nr. 142: R.J. Ritter Juli 2002, «Station HBM 5, 1935» (u.a. ARS 68)
- Fliegertruppe: Ausrüstungsetat «Sende-Empfangsstation T.S. No ..., Type 10.U.P.J.1.» 1. Feb. 1939
- Abt. für Genie: «Funkstationen» (wichtigste Daten), Feb. 1940
- Zusammenstellung «Funkgeräte der Fliegertruppen» T.S. (10.U.P.I.1.), ca. 1941
- Detail-Ausrüstungsetat K. 166, «Tragbare schwere Funkstation Ts 25», Neudruck VI-1950
- F. Trenkle: «Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945, Band 1», 1952
- J.R. Ritter: «Das Fernmeldematerial der Schweizerischen Armee seit 1875, 6. Folge», 1989
- J.R. Ritter: «Die Funkertruppe», 1992
- Funkgeschichte 29 (2006) Nr. 169, Rudolf Grabau: «Einführung der Glühkathodenröhre

(Fortsetzung)

- Bild auf Titelseite: Foto, Archiv HAMFU (J.R. Ritter), ca. 1932
- Bild 1: Telefunken-Katalog 1919, Gruppe 1, Seite 23
- Bild 2: Foto, Röhren aus der Sammlung des Verfassers
- Bild 3: Foto, «Calameo», unbekannte Aufnahme ARS 68
- Bild 4, 5,7: Foto, Archiv HAMFU
- Bild 6: Schema zu Lehrgerät, ursprüngliche Quelle unbekannt
- Bild 8: Schema zu Lehrgerät (modifiziert), Telefunken-Zeitung Nr. 18, Seite 76, Okt.1919
- Bild 9, 10, 11, 13: Foto, Archiv HAMFU
- Bild 12: Foto, Archiv HAMFU (J.R. Ritter), ca. 1925
- Bild 14: Schema (modifiziert), KTA, um 1930
- Bild 15: Tabelle, Auszug aus «Funcker-Reglement 1930» , Seite 13
- Bild 16: Foto, Archiv HAMFU (J.R. Ritter), um 1930
- Bild 17: Schema (modifiziert), Telefunken-Dokumentation AR 125/AR 245
- Bild 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27: Foto, Archiv HAMFU
- Bild 28: Foto, Pionier A. Schori, Aktivdienst (Klöntal, GL)
- Bild 29: Zeichnung, Auszug aus «Funcker-Reglement 1930», Seite 54
- Bild 30: Foto, Alfred Lauber (HB 9 BU), 1935
- Bild 31, 32, 33: Foto, Pionier A. Schori, Rekrutenschule/Aktivdienst (Bümpliz und Morschach)

Eduard Willi April 2015