Die «Fahrbare leichte Funkstation 19/25 (F.L. 19/25)» in der Schweizer Armee

Eduard Willi, IG Uem, (HB9YQ)

Inhaltsverzeichnis:

1. Original-Ausrüstung 1919/20

1.1 Mittel-/Langwellen-Löschfunkensender 0,4 TV
1.2 Primär-/Sekundär-Empfänger E 213 a
1.3 Antennen, Antennenzubehör
1.4 Stromversorgung

2. Modernisierung 1925/29

2.1 Zwischenkreis-Röhrensender ARS 87 b/c
2.2 Audion-Empfänger E 266 und E 25
2.3 Antennen, Antennenzubehör

3. Modernisierung ab 1932

3.1 Dreikreis-Empfänger E 31
3.2 Protzen-Fahrzeuge
3.3 Einsatz der F.L.-Station bei den FF-Truppen
3.4 Ablösung/Liquidation der F.L.-Station

4. Nachwort

5. Quellennachweis

© HAMFU – www.hamfu.ch

Während des ersten Weltkrieges machte die «Technik der drahtlosen Übermittlung» eine Reihe entscheidender Fortschritte. Unter anderem führte die energisch betriebene Weiterentwicklung der Elektronenröhre um 1916/17 zu einer Ablösung der Löschfunken-Technik. In Deutschland war es vor allem die Firma Siemens, die damals bereits Hochvakuum-Röhren in «Stückzahlen» fabrizierte. Anfangs waren dies Kleinröhren für den «Laut-Verstärker»-Bereich, jedoch sehr bald auch Hochfrequenz-Leistungsröhren für den Senderbau. Schon kaum ein Jahr später baute Telefunken eine erste tragbare Mittelwellen-Funkstation – dies vollständig in Röhrentechnik. (Erstaunlich aus heutiger Sicht, wie rasch schon damals Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in die Praxis umgesetzt werden konnten…).
Nach Beendigung des Krieges waren die unter grosser Geheimhaltung entwickelten und eingesetzten Röhren-Geräte aus verschiedenen Gründen (grösstenteils) nicht mehr vorhanden. Zur Disposition und Wiederverwendung hingegen stand vor allem «altes» Stationsmaterial aus der Löschfunkenzeit: Die im Laufe der Krisenjahre neu aufgebaute Reichswehr «musste» vorerst mit Teilen dieses obsoleten Übermittlungsmaterials vorliebnehmen. Und: Dank guter Beziehungen zu den verantwortlichen Personen bei Telefunken gelang es den Schweizer Beschaffungsstellen, Funkstationen auf «Surplus-Basis» zu erwerben.

1. Original-Ausrüstung 1919/20

Die 1917 gebildete, erste Funken-Pionierkompanie unter Hptm. Max Nüscheler war unter anderem mit früher beschafften, schweren Feldstationen von Telefunken ausgerüstet. Dabei handelte es sich um einige wenige, ausschliesslich mit Funkensendern und Detektor-Empfangsapparaten bestückte Anlagen. Anlässlich des Generalstreikes von 1918 erfolgten erste taktische Einsätze der Kompanie. Sie zeigten klar die Nützlichkeit der neuen drahtlosen Verbindungsmittel.

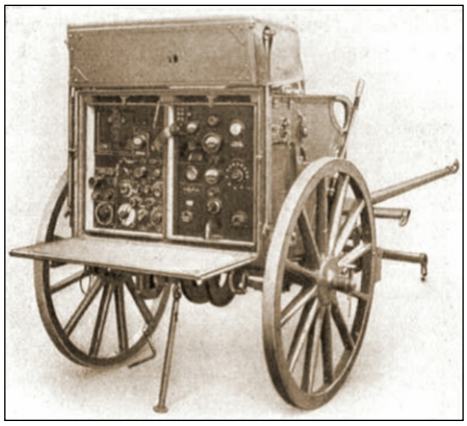

Bild 1: Apparatewagen (Protze) der Station G-Fuk 18.

Beginnend 1919 wurden 17 (?) Stück Funken-Kleinstationen «Grosse Tonfunken-Kleinstation G-Fuk 18» beschafft. Ihre Entwicklung geht auf 1917 zurück. Untergebracht war die Station in einem der damals üblichen, robusten Protzen-Fahrzeuge für Pferde- und Motor-Zug: Die eigentliche Protze enthielt die «funkentelegrafischen Apparate» (Sender- und Empfänger-Kasten, letzterer mit Wellenmesser und NF-Verstärker als Zubehör). Je nach Standort konnten diese auf einfache Weise aus der Protze ausgebaut und auch in Unterständen oder Gebäuden betrieben werden. Im Hinterwagen waren das tragbare Benzinaggregat – sowie das Antennen- und Hilfsmaterial untergebracht. In der Schweizer Armee erhielt die Station damals die Bezeichnung «Fahrbare leichte Funkenstation F.L.» .
Mit einem Löschfunkensender sowie einem frühen Röhrengerät als Empfänger ausgerüstet, war die Station zum Beschaffungszeitpunkt technisch bereits überholt. Die F.L.-Station durchlief jedoch im Verlauf ihrer Einsatzdauer eine Reihe wichtiger Modernisierungsschritte (heute «Kampfwert-Steigerung»). Darunter fallen der

Übergang vom Löschfunken- zum Röhren-bestückten Sender sowie die Ausrüstung mit leistungsstärkeren Empfängern. Über die gesamte Einsatzzeit der Station geblieben ist jedoch die charakteristische Bauweise der «Karren-Station». Auch bei der anfangs der 40er Jahre eingeführten FL 40 (im Funker-Jargon «Gemüsewagen» genannt) blieb man bei der offenbar bewährten Protzen-Bauweise.

1.1 Mittel-/Langwellen-Löschfunkensender 0,4 TV

Der Sender 0,4 TV (Telefunken-Kürzel für: 0,4 kW-Telefunken-durchstimmbar) gehörte zur letzten Generation der gegen Ende des ersten Weltkrieges entwickelten und gebauten Tonfunken-Kleinstationen. Das Gerät war von 0,17 bis 1,85 MHz (1620 bis 175 m) durchstimmbar. Die maximale Antennenleistung betrug ca. 0,4 kW, bei einer mittelfrequenten Wechselspannung von rund 6 kV, angelegt an die Funkenstrecke. Ausgestrahlt wurden gedämpfte Wellen in der Betriebsart «tönende Telegrafie B2». Diese entstand durch die Weiterentwicklung der bis um 1906 in Gebrauch stehenden Knallfunkenstrecken (Betriebsart «tönende Telegrafie B1»). Dabei ging es im wesentlichen um die Aufteilung der Funkenstrecke in einzelne Teilstrecken. Durch konstruktive Massnahmen gelang es, sowohl die Kühlung als auch die Dauer der Entionisierungszeit zu optimieren. Damit konnte unter anderem die Funkenfolge (und daraus resultierend auch die Leistungsdichte) entscheidend erhöht werden. Ausserdem war das «Tonfunken-Signal» spektral reiner und für den Telegrafisten wesentlich angenehmer aufzunehmen.

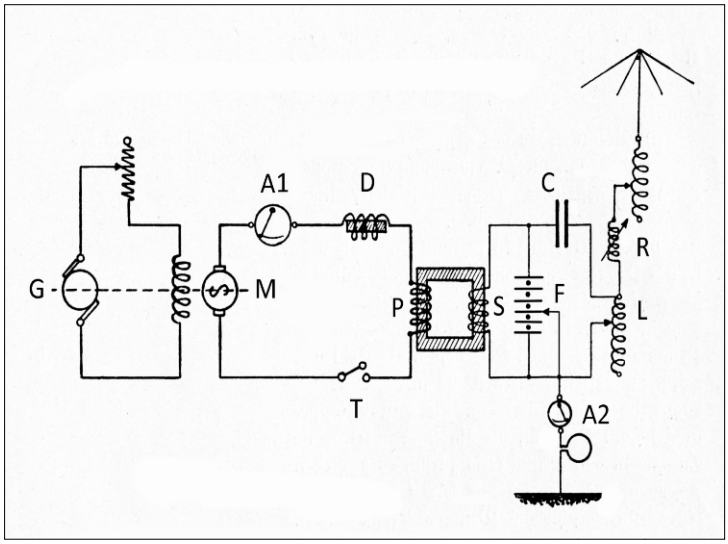

Bild 2: Prinzipschaltbild des Löschfunkensenders 0,4 TV.

Der grundsätzliche Schaltungsaufbau des Senders 0,4 TV war vergleichsweise einfach und entsprach dem damaligen Standard der tönenden Löschfunkensender dieser Leistungsklasse:

- Der Wechselstromkreis bestand aus der Serieschaltung von Mittelfrequenz-Generator M (mit Gleichstrom-Erregermaschine G), Morsetaster T, Ton-Drossel D, Ampèremeter A1 (zur Anzeige des Erregerstromes) sowie der Primärseite des Hochspannungstransformators P.
- Der Stosskreis setzte sich zusammen aus der Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators S, der (einstellbaren) Serie-Funkenstrecke F, dem Stosskreis-Kondensator C sowie der Stosskreis-Induktivität L.
- Die HF-Auskopplung erfolgte einerseits über das Antennen-Variometer R, andererseits über das «kalte Ende» der Stosskreis-Induktivität L – hier erfolgte auch die Messung und Anzeige A2 des fliessenden Antennenstromes.

Die Schaltungsgruppen des Gerätes waren in einem Sperrholzkasten mit mehreren, innenliegenden Fächern untergebracht. Die nur teilweise abnehmbare Frontplatte bestand ebenfalls aus Sperrholz. Volle Zugänglichkeit zu Verdrahtung und Bauteilen war nur durch die (komplizierte) Demontage der Kastenrückwand möglich. Interne Abschirmungen waren nicht vorhanden. Zum Transport war der rund 40 kg schwere Kasten mit einem obenliegenden, abklappbaren Griff versehen. Nicht eben als «tragbar-leicht» zu bezeichnen…

Bild 3: Front-Ansicht des Senders 0,4 TV.

Die wichtigsten Elemente auf der Frontplatte hatten folgende Funktionen:

1. *Stosskreis-Variometer mit Wellenlängen-Skala zur Einstellung der Betriebsfrequenz*
2. *Funkenstrecke, Wahlschalter für Leistungs-Stufen (Anzahl Teil-Funkenstrecken)*
3. *Tonprüfer mit Instrument (aperiodischer Detektor zur Kontrolle der optimalen Ton-Einstellung), daneben Steckerfeld für Verbindungskabel zum Stations-Empfänger*
4. *Morsetaster, herausziehbar (im Betrieb unter Spannung stehend…)*
5. *Wahlschalter «Empfangen–Senden»*
6. *Drehregler «Ton hoch–tief»*
7. *Ampèremeter «Erregung» 0–3 A, mit Schild für Erregerstrom-Einstellung*
8. *Ampèremeter «Luftdraht», Antennenstrom 0–10 A*
9. *Wellenmesser-Kopplung «lose–fest»*
10. *Luftdraht-Variometer «kleiner–grösser» (Kopplung von Stosskreis zu Antenne)*
11. *Stufenschalter «Luftdraht-Verlängerung» Induktivität mit 12 Positionen, 235–1620 m, Position 13: «Verkürzt, 175–210 m»*

Bild 4: Bedienungs-/Anzeige-Elemente des Senders 0,4 TV.

Die Funkenstrecke, als «Herz» der Anlage, befand sich unmittelbar hinter der Frontplatte. Während des Betriebes konnte sie zur Abführung der Verlustwärme durch Öffnen von zwei Klappen belüftet werden. Sie bestand aus sechs ringförmigen (axial zusammengebauten) Teilfunkenstrecken. Dabei waren die einzelnen Kupfer-Platten durch Glimmerscheiben von ca. 0,2 mm Dicke voneinander isoliert. Kühlrippen trugen zur raschen Löschung der Entladungsfunken bei. Pro Teilfunkenstrecke war eine Betriebswechselspannung von ca. 1 kV nötig. Die Leistungsregulierung der Funkenstrecke (und damit des Senders) erfolgte durch Kurzschliessen eines Teiles der Gesamtstrecke über Abgriffe.

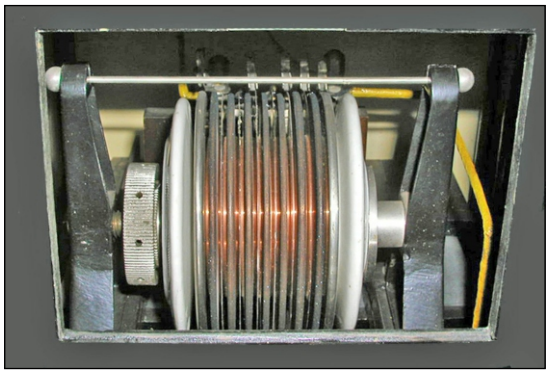

Bild 5: Sechsteilige Löschfunkenstrecke nach Prof. M. Wien (Telefunken).

Volle Leistung erzielte man bei sechs Teilstrecken, an ca. 6 kV Speisespannung. Wurde beispielsweise mit drei Teilstrecken gearbeitet, ergaben sich – bei entsprechender Reduktion der Spannung – noch 25% der vollen Leistung.
Die Abstimmung und das «Hochfahren» des Löschfunkensenders 0,4 TV erfolgten «ordonanzmässig» nach Reglement – und (gerätespezifischen) Eichtabellen. Stark vereinfacht ausgedrückt, waren dazu folgende Schritte zur Erstellung der «Funkbereitschaft» zu befolgen:

1. *Benzinmotor/Generator in Betrieb nehmen .*
2. *In Abhängigkeit von der verlangten Sendeleistung: Anzahl Funkenstrecken vorwählen.*
3. *Stoss-Kreis auf die geforderte Arbeitsfrequenz einstellen.*
4. *Antennen-Stufenschalter sowie Variometer auf gleiche Frequenz wie Primärkreis bringen .*
5. *Hauptschalter auf «Senden» stellen.*
6. *Generatorspannung gemäss Anzahl Teilfunkenstrecken (verlangte Sendeleistung) wählen.*
7. *Bei niedergedrückter Morsetaste den Antennenstrom auf seinen Maximalwert einstellen.*
8. *Erregerstrom gemäss Tabelle (Elemente 6 und 7 auf Frontplatte) auf höchste Tonreinheit bringen. Kontrolle durch den eingebauten «Tonprüfer».*

1.2 Primär-/Sekundär-Empfänger E 213 a

Der Empfänger E 213 – mit seinen Typen-Varianten – gehörte zu den ersten, gegen Ende des ersten Weltkrieges in grösseren Stückzahlen gebauten Röhren-Geräten. Es handelte sich um einen Primär- und Sekundär-Empfänger in Rückkopplungsschaltung. Eine Besonderheit war die Möglichkeit von «Notempfang» mittels Kristall-Detektor – im Falle von Stromausfall oder Röhren-Defekt. Die Entwicklung des Empfängers ging auf 1917/18 zurück.

In der (Schweizer) Originalausrüstung der F.L.-Funkstation diente der E 231 in der Version «a» als Stationsempfänger. Zum Gerätesatz gehörten auch die im gleichen Transportkasten eingebauten Peripheriegeräte EV 211 b (Zweiröhren-NF-Verstärker) und KW 61 e (Wellenmesser, 40–670 kHz, in vier Bereichen). Letzterer wurde unter Verwendung von Eichtabellen als Abstimmhilfe sowohl für den Empfänger als auch für den Löschfunken-Sender 0,4 TV verwendet. Der Stations-Empfänger E 213 a war elektrisch durch eine Flachband-

Bild 6: Stationsempfänger E 213 a.

Kabelverbindung (Sende-/Empfangsumschaltung sowie Ankopplung des Wellenmessers und des «Ton-Prüfers») mit dem Löschfunkensender verbunden.

1.3 Antenne, Antennenzubehör

Das Antennenmaterial wurde mittels Hinterwagen transportiert. Je nach Einsatzbedingungen standen zwei unterschiedliche Ordonanz-Antennensysteme zur Auswahl:

- Die von einem 15/17 m hohen Kurbelmast getragene, 6-drähtige Schirmantenne. Sie bestand aus 6 Stück (im Scheitelpunkt elektrisch verbundener) Strahler-Litzen von ca. 25 m Länge sowie 6 «hochliegenden» Gegengewichten. Für den Stationsbetrieb wurde der am Hinterwagen befestigte Kurbelmast in vertikale Lage gebracht und abgespannt. Zum Transport «sass» der Kurbelmast aufgeschnallt auf dem Hinterwagen. Die rundstrahlende Schirmantenne wurde vorwiegend bei häufig stattfindenden Dislokationen eingesetzt.

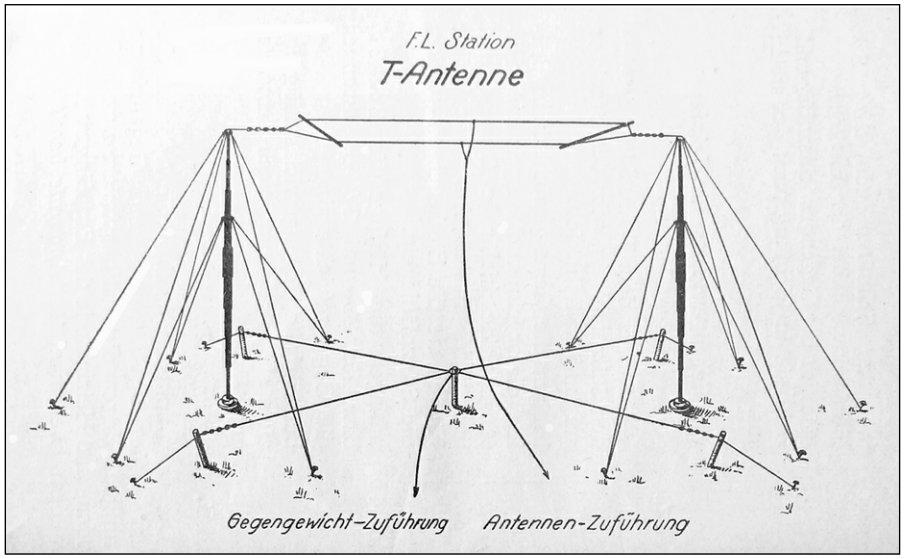

Bild 7: Ordonanz-T-Antenne.

- Die 60 m lange T-Antenne. Der Strahler war zwischen zwei 12 m hohen, abgespannten Steckmasten (Mast «A» und Mast «B») aufgehängt. Zur Antenne gegehörten zwei (in Bodennähe isoliert aufgespannte) Gegengewichtsdrähte von ebenfalls 60 m Länge.

Beide Antennen wurden sowohl für Sende- als auch für Empfangsbetrieb verwendet. Für Aufstellung und Abbruch bestanden ausführliche Reglemente: Für die (in der Regel) acht Pioniere und den verantwortlichen Dienstchef/Stationsführer war jeder Handgriff – im Detail – vorgegeben. Die «Erreichung der Planreichweite von 150 km» war wohl massgeblich auch vom jeweiligen Antennenstandort und den topografischen Verhältnissen abhängig...

1.4 Speisung

Die tragbare Stromquelle für den Löschfunken-Sender wurde im Hinterwagen der Station mitgeführt. Verwendung fand ein Siemens-Aggregat vom Typ MG 1949. Es bestand aus einem luftgekühlten Zweizylinder-Benzinmotor, direkt gekuppelt mit einem 500 Hz-Mittelfrequenz-Generator – sowie der zugehörigen Gleichstrom-Erregermaschine. Die Nenn-Drehzahl betrug 1000 t/min. Über einen Schiebewiderstand «Tonschieber» wurde der Erregerstrom, und damit die erzeugte Generatorspannung (max. 300 V) eingestellt. Die abgegebene Leistung betrug max. 1 kW. Für den Stationsbetrieb im Feld wurde das Aggregat in der Regel ausgebaut. Für die Speisung von Empfänger, NF-Verstärker und Wellenmesser (Prüfsummer) standen Trocken-Batterien und 6-V-Akkumulatoren zur Verfügung. Ob das Aggregat auch zu deren Ladung (mehrere Einheiten in Serie geschaltet) vorgesehen war, ist unbekannt – aber doch wahrscheinlich.

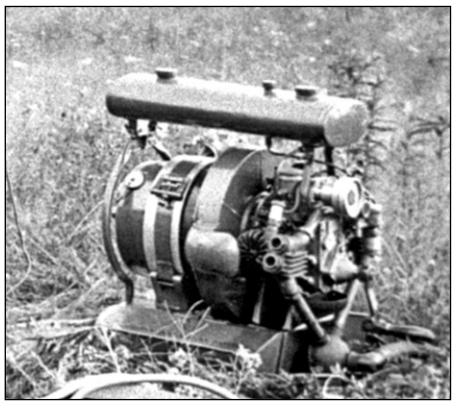

Bild 8: Mittelfrequenz-Generator mit Benzin-Motor (rechts im Foto).

2. Modernisierung 1925/29

Um 1924 brachte Telefunken eine «Nachfolge-Station» mit modernisiertem Gerätesatz auf den Markt. In der Schweiz wurde bis dahin die F.L.-Station in ihrer Original-Ausrüstung eingesetzt. Sie entsprach damit technisch noch der alten G-Fuk 18 -Station des Kaiserlichen Heeres. Offenbar aus Prioritätsgründen wurden ab ca. 1925 vorerst röhrenbestückte Zwischenkreissender des Types ARS 87 b/c beschafft – als Ersatz für die Löschfunkensender 0,4 TV. 1926 gilt als das Ende der Löschfunkensender-

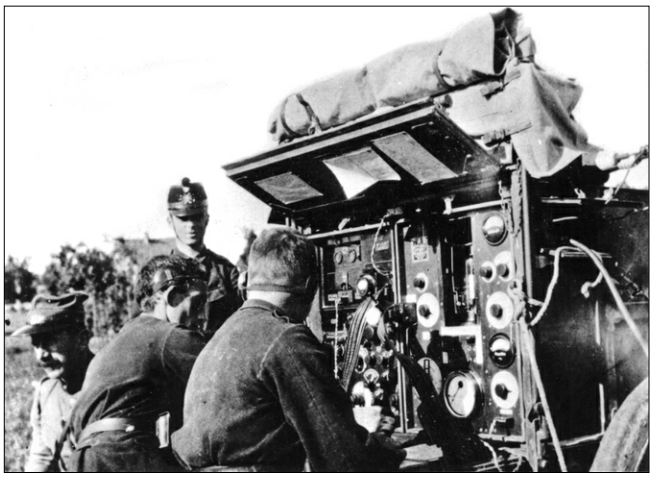

Bild 9: F.L. in «Vorab-Version».

Ära in der Schweiz. Die eingeleitete Modernisierung erfolgte «fliessend» über mehrere Jahre. Sender- und Empfängerkasten besassen die gleichen Abmessungen wie diejenigen der 1919/20 beschafften, originalen Stationen. Das «Upgrade» auf neuere Geräte war damit relativ leicht zu bewerkstelligen. Ausgeführt wurden die Arbeiten durch die Eidgenössische Konstruktionswerkstätte Thun (K+W). Das Bild 9 (Seite 7) wurde vermutlich anlässlich einer Rekrutenschule um 1924/25 aufgenommen. Es zeigt eine erst teilweise modernisierte F.L.-Station: Als Empfänger diente noch der längst veraltete E 213, als Sender wurde der ARS 87 in – unmodifizierter – deutscher Version eingesetzt (siehe auch Bild 12, Seite 9).

2.1 Zwischenkreis-Sender ARS 87

Der selbsterregte Zwischenkreissender deckte einen Frequenzbereich von 0,187 bis 0,79 MHz (1600 bis 380 m) in vier Teilbereichen ab. Die Sende-Frequenzeinstellung erfolgte mittels Wellenmesser und Eichtabelle. Als freischwingende Oszillator- und gleichzeitig Leistungsröhre diente eine konservativ betriebene 150 W-Sendetriode. Die Antennenleistung («Energiestufen») war in drei Abstufungen einstellbar und betrug max. ca 75 W. Das Wechselstromaggregat MG 1949 «überstand» die Erneuerung und diente auch als Stromversorgung für den Sender ARS 87 b/c: Die erzeugte Mittelfrequenz von (±) 500 Hz erlaubte die Verwendung von relativ kleinen – und demzufolge auch leichteren – Transformatoren. Der Sender war mit lediglich zwei

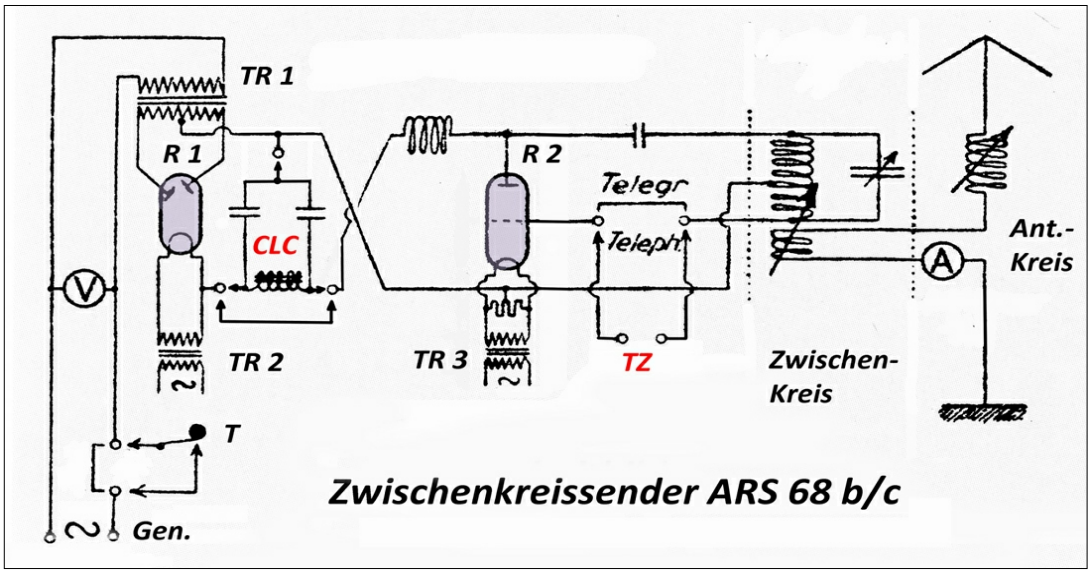

Bild 10: Prinzipschaltbild ARS 87 b/c.

Elektronenröhren bestückt. Die Erzeugung der Anodenspannung für die Senderstufe erfolgte über den Hochspannungstransformator TR 1 und die nachfolgende Doppelweg-Gleichrichterröhre R 1 (Typ RG 63). Die Gleichspannung von ca. 1500 V gelangte über eine Drosselspule (als HF-Sperre) zur Anode der selbstschwingenden Senderöhre R 2 (Typ RS 19). Über den frequenzbestimmenden Zwischenkreis und das einseitig mit der «Erde» verbundene Antennen-Variometer floss das

Bild 11: Sendetriode RS 19.

Hochfrequenz-Signal zum «Luftdraht». Die Tastung T des Sender ARS 87 b/c erfolgte direkt über die 500-Hz-Speisung. Zur Glättung der gleichgerichteten Hochspannung diente eine, in einem separaten Transportkasten untergebrachte Siebkette CLC (Bild 10, Seite 8). Für die Betriebsart Telegrafie-tonlos A1 wurde die Siebkette über zwei hochspannungsisolierte Kabel mit den ent-sprechenden Steckerbuchsen an der Sender-Frontplatte verbunden. Für tönende Telegrafie entfernte man die Siebkette – und überbrückte die Steckerbuchsen. Die pulsierende Gleichspannung an der Anode der Senderöhre (tönender Anodenstrom) sorgte für eine «brachiale» Art von A2-Modulation. Sowohl zur Abstimmung des Senders als auch zum Betrieb in tönender Telegrafie, musste die Sendeleistung reduziert werden. Dies geschah durch Absenkung der Anodenspannung mittels Anzapfungen am Hochspannungstransformator. Bezüglich der Siebkette stellte sich natürlich die Frage, warum diese nicht in den Sender-Kasten integriert wurde. War es wohl Platzmangel – angesichts der beiden voluminösen Leistungsröhren anstelle der «schlanken» Löschfunkenstrecke?

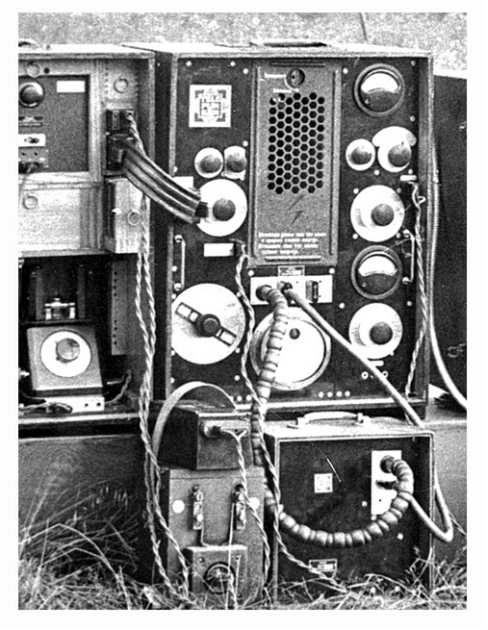

Bild 12: Original-Version des Senders ARS 87 (Deutsche Reichswehr). Rechts unten: Siebkette für A1-Telegrafie.

Bild 14: Schaltungsaufbau der Hochspannungs-Siebkette.

Bild 13: ARS 87 c , Betrieb mit angeschlossener Siebkette .

Die deutsche Ausführung des ARS 87 wurde für den Einsatz in der Schweiz offensichtlich «helvetisiert». Die augenfälligste Änderung lag beim versetzten Kabel-Anschluss der Siebketten-Einheit (neu: Sender-Kasten oben links, Bild 13).

Dieser wurde von der Buchsenleiste unter der Röhrenabdeckung an die linke obere Frontplattenseite versetzt – an die Stelle des grossflächigen Telefunken-Logos. Auch war man bei der Beschaffung von Reserveröhren auf «Autarkie» bedacht: Sowohl die Gleichrichter- als auch die Senderöhre wurden durch exakte Nachbauten der Firma Signum, Wallisellen, ersetzt. Ihre Typenbezeichnungen waren G 2 H 34 resp. SH 32. Der ARS 87 b/c war auch für behelfsmässigen Telefoniebetrieb A3 vorbereitet. Dazu war jedoch ein separates, mit einer Modulator-Röhre (Typ RV 222) bestücktes «Telefonie-Modul» TZ (Bild 10) notwendig. Dieses wäre modulationsseitig in die Gitterzuleitung der Senderöhre einzuschleifen gewesen – anstelle eines Blindsteckers auf der Frontplatte. Offenbar kam diese Option in der Schweiz aber nicht zum Einsatz. Die wichtigsten Elemente auf der Frontplatte des Senders zur «F.L.-Station Nr.11» waren:

Bild 15: Die wichtigsten Frontplatten-Elemente des ARS 87 c.

1. *Zwischenkreis-Grobabstimmung*
2. *Zwischenkreis-Feinabstimmumg*
3. *Buchsen für Siebketten-Anschlusskabel*
4. *«Röhren-Abteil», vorne RG 63. Zur Konvektionskühlung (und Kontrolle der Heizfäden) wurde das Abdeckblech während des Betriebes offen gehalten*
5. *Wahlschalter zur Antennen-Grobabstimmung*
6. *Variometer zur Antennen-Feinabstimmung*
7. *Wahlschalter «Senden–Empfangen»*
8. *Ampèremeter «Luftdraht» 0–3 A*
9. *Voltmeter «Maschine» 0–200 V (Generaratorspannung)*
10. *Voltmeter «Heizung» 0–25 V. Unklar ist, wo die – für die Senderöhre kritische – Spannung eingestellt wurde.*

Vom Geräteaufbau her gesehen, lehnte sich der ARS 87 b/c noch stark an seinen Löschfunken-Vorgänger 0,4 TV an. Die Beibehaltung der vorhandenen Protzen-Fahrzeuge liess lediglich «neue» Sender und Empfänger in gleichen Dimensionen (450x630x310 mm) zu. Der Sender-Transportkasten bestand weiterhin aus Holz. Die sehr kompakt gebauten Schaltungsgruppen waren in Holz-/Pertinax-Abteilen untergebracht. Der Zugang war mehrheitlich nur durch vorheriges Entfernen des entsprechenden Frontplatten-Teiles möglich. Servicefreundlichkeit war offenbar auch hier noch nebensächlich…

Elektrisch gesehen war der ARS 87 b/c bei seiner Einführung in der Schweizer Armee bereits veraltet. Immerhin: Dank wesentlich schmalbandigerer Signale ermöglichten schon die frühen Röhren-Sender – gegenüber der Löschfunkentechnik – eine wesentlich dichtere Frequenzbelegung. Ein entscheidender Vorteil im Hinblick auf die stark zunehmende Nutzung der verfügbaren Wellenbereiche!

2.2 Audion-Empfänger E 266 und E 25

Auch im Empfängerbereich galt es, den Anschluss an die damals neuste Technik zu finden. Im Gegensatz zur Senderseite verlief dieser Prozess aber in mehreren Phasen. Ein erster Verbesserungsschritt war die Einführung des Gerätesatzes E 266. Dieser Einröhren-Audionempfänger war paarweise – zusammen mit dem zweistufigen NF-Verstärker E.V. 285 und dem «Wellenmesser» K.W. 61 in einem Transportkasten (gleicher Grösse wie derjenige des E 213 a) untergebracht. Als Ein- und Zweikreis-Empfänger geschaltet, besass der E 266 für seine Zeit bereits beachtliche elektrische und mechanische Eigenschaften.

Bild 16: Gerätesatz E 266.

Bild 17: Gerätesatz E 25.

1925/26 stand die Einführung des (in Zürich gebauten) Telefunken-Empfängers E 25 (Spez.7 Bs) an. Es handelte sich dabei um einen Zweiröhren-Reflexempfänger (drei Röhrenfunktionen). Auch er besass für seine Zeit ansprechende technische Daten bezüglich Empfindlichkeit und Selektivität. Wahlweise als Primär- und Sekundär-Empfänger umschaltbar, war die Bedienung des Gerätes jedoch nicht ganz einfach. Eingesetzt wurde der E 25 einerseits als Artillerie-Empfangsstation (mit Zubehör für autonomen Betrieb), andererseits als kompletter Empfängersatz für Stationsbetrieb. Dabei war im gleichen Standard-Transportkasten neben dem Empfänger auch ein Zwei-Röhren-NF-Verstärker Typ Spez. 60 Bs untergebracht.

Bild 18: Apparate-Protze mit Gerätesatz E 25 ausgerüstet, Winter 1930.

2.3 Antennen-/ Antennenmaterial

Bild 19: Der Protzen-Hinterwagen wird in Stellung gebracht, Winter 1930.

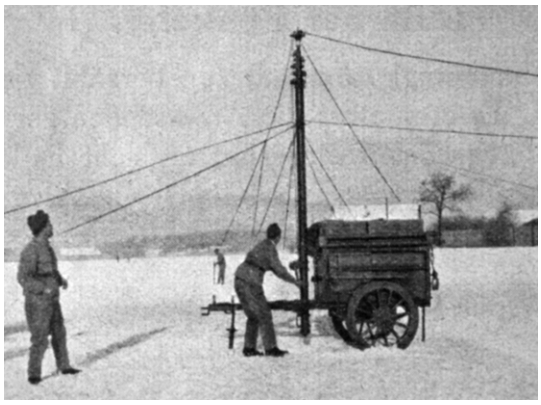

Bild 20: Hier wird der Kurbelmast für die Schirmantenne ausgefahren, Winter 1930.

Das «Funker-Reglement 1930» beinhaltete detailliert den Stellungsbezug (und die Verkehrsvorschriften) zu allen damals im Einsatz stehenden Funkstationen – also auch zur F.L.-Station. Vermutlich wurde die ebenfalls im Reglement beschriebene, zusätzliche L-Antenne im Rahmen der Modernisierung 1925/29 eingeführt. Es handelt sich dabei vom Aufbau und den Dimensionen her um eine Variante der T-Antenne: Die Speisepunkte des Strahlers sowie des V-förmigen Gegengewichtes befanden sich an einem Ende der Antenne. Dadurch war offenbar eine Richtwirkung zu erzielen. Die zur Originalausrüstung der Station gehörenden Schirm- und T-Antennen wurden weiterhin eingesetzt.

3. Modernisierung ab ca. 1932

Anfang der 30er Jahre erfolgte auch eine Reglementierung bezüglich Funktionen und Bestand der Stationsmannschaften. Für die F.L. galten (wohlgemerkt für «Dauerbereitschaft»): Je 1 Offizier oder Unteroffizier als Stationsführer, 2 Dienstchefs sowie 14 Pioniere – davon 2 Telegrafisten und 2 «Hülfs-Telegrafisten».
In diese Zeit fällt auch die Beschaffung verschiedener Typen von Grossfunkstationen. Zum Teil wurden diese bereits im zunehmend wichtiger werdenden Kurzwellenbereich eingesetzt.

3.1 Dreikreis-Empfänger E 31

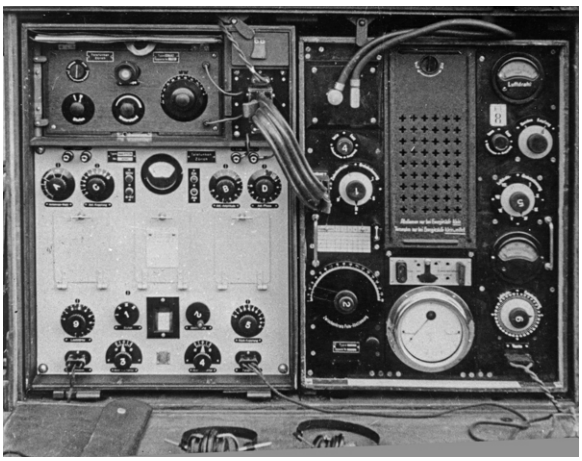

Bild 21: E 31 -Gerätesatz mit Sender ARS 87 b/c (mit Siebkette, für A1-Telegrafie).

Eine der letzten wichtigen «Kampfwert-Steigerungen» der F.L.-Station erfolgte um 1932. Der veraltete E 25 wurde durch den Dreikreis-Empfänger Spez. 470 Bs. der Firma Telefunken ersetzt. Die Herstellung dieses für Batteriebetrieb konzipierten Empfängers erfolgte im Albiswerk, Zürich. In der Schweizer Armee erhielt er die

Bezeichnung E 31. Er war, zusammen mit dem Wellenmesser Spez. 125 Bs, ebenfalls in einem Standard-Transportkasten untergebracht. Dies ermöglichte einen problemlosen Austausch gegen das Vorgänger-Gerät E 25. Der E 31 war ein (für seine Zeit hochempfindlicher und trennscharfer) 6-Röhren-Geradeausempfänger mit rückgekoppelter Audionstufe. Der Frequenzbereich deckte 0.1 bis 1.1 MHz ab. Der NF-Ausgangspegel war erstmals derart bemessen, dass ein separater «Tonverstärker» nicht mehr notwendig war. Die Frequenzeinstellung des Empfängers erfolgte anhand individuell erstellter Eichtabellen. Im Parallelbetrieb mit einer der F.L.-Ordonanz-Antennen konnte eine zusätzliche, zusammenlegbare Rahmen-Antenne (Spez. 706 Bs.) angeschlossen werden. Damit war ein Ausblenden störender Signale – ohne Drehen des Rahmens – möglich. Dies hatte den Vorteil, dass die Antenne abgesetzt – und ausserhalb der Reichweite des Telegrafisten – aufgestellt werden konnte.

3.2 Protzen-Fahrzeuge

Anfangs der 30er Jahre erneuerte man die Fahrgestelle der Station. Sie erhielten u.a. kleinere, nun aber gummibereifte Räder. Vermutlich wurde auch der Kasten des Hinterwagens ersetzt. Mit der zunehmenden Motorisierung trat der Pferde-Zug auch bei der Funkertruppe in den Hintergrund: Als Zugfahrzeug für die F.L.-Station diente fortan ein schwerer Motorlastwagen – darin wurde auch die Stationsmannschaft transportiert. Erstaunlich, über wieviele Jahre die empfindlichen Sende-/Empfangsgeräte «ungefedert» über Feld und Wald gefahren wurden…

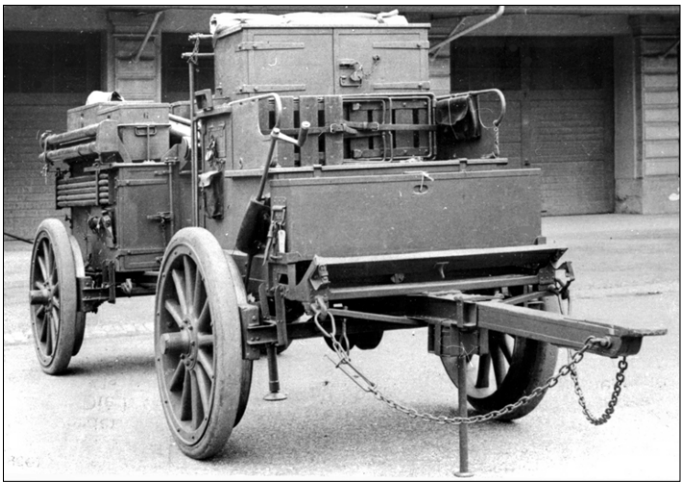

Bild 22: F.L.-Protze mit Hinterwagen, «helvetisiert».

3.3 Einsatz der F.L.-Station bei den Flieger- und Flab-Truppen

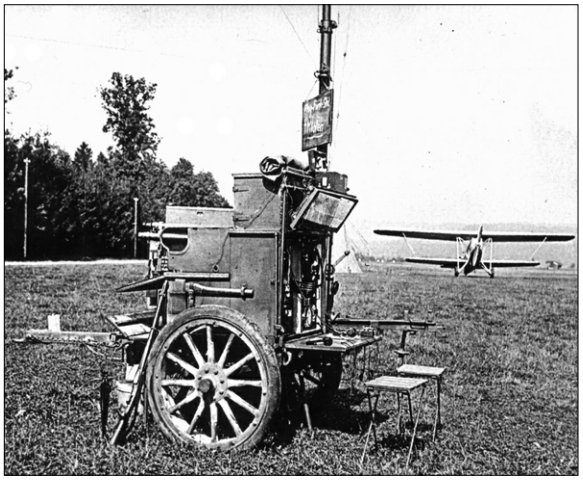

Bild 23: Die F.L. bei den Flieger- und Flab-Truppen.

Neben den Funker-Pionierkompanien waren (seit spätestens anfangs 30er Jahre) auch Fliegerfunker-Kompanien/-Abteilungen mit F.L.-Stationen ausgerüstet. Bild 23 zeigt die «Station Nr. 10» anlässlich der Fliegerfunker-RS 1932 in Kloten (im Hintergrund ist eine zweisitzige Fokker V zu sehen). In Dokumenten der Truppe war der Sender ARS 87 damals unter der Bezeichnung 75 U.P.J. 1 geführt. Zumindest für Verbindungen mit Flugzeugen wurde der Sender wohl

in tönender Telegrafie A2 betrieben. In den Unterlagen der Flieger- und Flab-Truppen wurde die Station im August 1942 noch als «in Verwendung stehend» aufgeführt. (Dies allerdings eher «in Reserve» – denn damals arbeiteten die Bordstationen in den Flugzeugen bereits auch im Kurzwellen-Bereich…)

3.4 Die Ablösung der F.L.-Station

Bereits 1938 befasste man sich bei den Beschaffungsstellen der Armee mit dem Ersatz der F.L.-Stationen. Eine weitere «Modernisierung» stand angesichts der damals fortgeschrittenen Übermittlungstechnik (u.a. Nutzung der kurzen Wellen) nicht mehr zur Diskussion. Vorderhand aber blieben die Stationen den Funkertruppen zugeteilt. Dies wohl auch angesichts der bedrohlich zunehmenden Kriegsgefahr. Noch Ende der 30er Jahre gehörte in den Funker-Rekrutenschulen die Ausbildung auf der F.L. (neben TL, T.S. 25 und den schweren Fk-Stationen) zum Programm.

Bild 24: Funker-RS 1938, Bern. Parkdienst am altgedienten «Siemens-Aggregat» aus der Löschfunkenzeit…

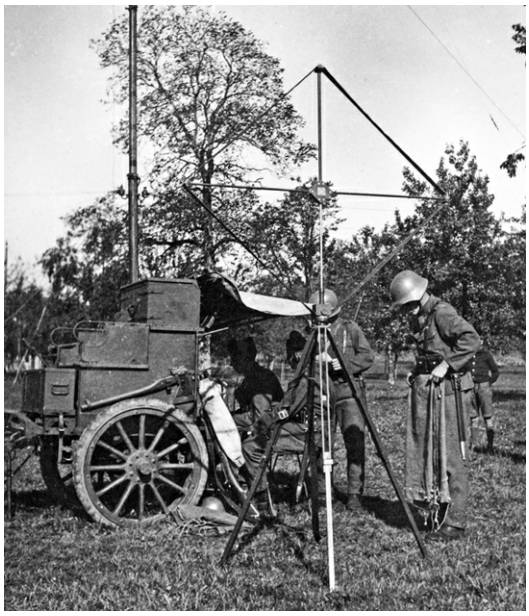

Bild 25: Funker-RS 1938, Bern: F-L.-Station im Feld. Im Vordergrund die zusätzliche Rahmenantenne zum Empfänger E 31.

Im Februar 1940 wurde die F.L.-Station in einer Auflistung der Abteilung für Genie noch als «aktiv» geführt. Mit der Auslieferung der neuen Zellweger-Station SE-300 (FL 40) – im gleichen Jahr – wurde die Station zurückgezogen. Die Liquidation erfolgte nach Beendigung des Krieges.

Die heutige Bezeichnung «Fahrbare leichte Funkstation 19/25 (F.L. 19/25)» geht u.a. auf die Dokumentationen von R.J. Ritter aus den 80er Jahren zurück.

November 2014

4. Nachwort

Mehrere einzelne Sender und Empfänger sind in Sammlungen erhalten geblieben. Leider fehlt aber bis heute immer noch wichtiges Quellenmaterial über Technik und Einsatz der F.L.-Station in der Schweizer Armee.
Verschiedene Aussagen in den einzelnen Kapiteln sind nicht explizit dokumentiert – dürfen aber als «fundierte Spekulation» gelten. Eine wichtige Informationsquelle sind die Broschüren und Bild-Dokumentationen von R.J. Ritter. Unklar bleibt darin, ob ursprünglich 6 oder (alle) 17 Stationen in der «Originalversion» beschafft und 1925/29 modernisiert wurden – ODER die 1919 beschafften 6 Stationen 1925/29 modernisiert und gleichzeitig 11 Stationen in neuster Version gekauft wurden…

5. Quellenangaben

- Schweizerische Armee: «Anleitung für die Einstellung der Sende- und Empfangsapparate» 1915
- «Telefunken-Katalog 1919», Kapitel 2 (G-Fuk 18)
- «Telefunken-Zeitung 1919», Nr. 15
- F. Fuchs: «Grundriss der Funken-Telegraphie», 1922
- Schweizerische Armee: «Funker-Reglement» 1930
- H. Dv. 125: «Unterrichtsbuch für die Funktechnik im Heere», 1931
- Abt. f. Genie: «Zusammenstellung Funkstationen», Feb. 1940
- «Zusammenstellung der bei den FF-Truppen in Verwendung stehenden Bodenfunk-Apparaturen», 7.4.1941
- Zusammenstellung «Funkgeräte der Fliegertruppen» F.L. (75 U.P.J.1), ca. 1941
- F. Trenkle: «Die deutschen Funknachrichtenanlagen», Band 1
- R.J. Ritter: «Das Fernmeldematerial…», 6. Folge, 1989
- R.J. Ritter: «Die Funkertruppe», 1992

- Bild auf Titelseite: Foto P.G. Meyer, Uster (Ausschnitt)
- Bild 1: Telefunken-Katalog 1919, Kapitel 2
- Bild 2: H. Dv. 125 «Unterrichtsbuch für …» /HAMFU (Ergänzungen)
- Bild 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17: Fotos HAMFU
- Bild 7: «Funker-Reglement» 1930
- Bild 9: Foto Pionier 9/1980
- Bild 10: F. Fuchs «Grundriss der …» /HAMFU (Ergänzungen)

(Fortsetzung)

- Bild 11: Verfasser
- Bild 12: F. Trenkle: «Die deutschen Funknachrichtenanlagen», Band 1
- Bild 19, 20: Fotos Pionier 2/1930
- Bild 21, 22, 23: Fotos R.J. Ritter
- Bild 24, 25: Fotos Ernst Schori, Seuzach