

Vorgeschichte

Nach dem letzten Weltkrieg bestand Blaupunkt (Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH), aus drei Werken, in Berlin, in Hildesheim und in Darmstadt. Neben dem Hauptgebiet Rundfunkempfänger-Entwicklung und Fertigung gab es in Berlin einen Fachbereich Blaupunkt - Elektronik.

Hier wurden in den ersten Nachkriegsjahren hauptsächlich Meß- und Prüfeinrichtungen für die Fertigung entwickelt, angefangen vom Strom-Spannungsmesser bis zum quarzgesteuerten Zentralsender für das Rundfunkgeräte-Prüffeld. Es gab ja nichts dergleichen zu kaufen.

Blaupunkt Elektronik war in die Entwicklungslabors EKV 1-6 unterteilt. EKV = Entwicklung, Konstruktion und Versuch. Der technische Direktor, Dr. Georg Güllner, war ein sehr Einfallsreicher Ingenieur mit vielen neuen Ideen, die er durch seine Labors zum Leben erweckte. So wurden z.B. Uhrenmeßgeräte, Elektronische Lockenwickler, Mikrowellensperre für Flugplätze, Mikrowellenherde, Mikrowellenbestrahlungsgeräte Diktiergeräte, Megaphone und anderes entwickelt. Nicht alles wurde gefertigt. Schwerhörigengeräte, Mikrowelle, Blitzgeräte, ein Gigaphon und Funkgeräte blieben als Kern übrig.

Der Mobilfunk: Das erste Gerät KF54 (Röhrenzeitalter).

Die Idee Mobilfunkgeräte zu bauen kam Dr. Güllner während eines Besuches bei seinem Freund Lindström in Stockholm. Der besaß ein Taxifunknetz und wollte seine Fahrzeuge (als erster in Europa) mit Funk ausrüsten um sie rationeller einsetzen zu können. So wurde die Abteilung EKV5 mit der Entwicklung eines Taxifunkgerätes beauftragt. Damit dies nicht zu lange dauerte besorgte er uns ein amerikanisches Mobilfunkgerät der Link-Corporation als Muster.

Es stellte sich bald heraus, daß wir nicht die gleichen Bauelement zur Verfügung hatten wie die Amerikaner und wir doch alles von Grund auf neu entwickeln mußten. Das Gerät war für den 80 MHz-Bereich ausgelegt und wurde nach eineinhalbjähriger Entwicklungszeit im Jahre 1954 von der deutschen Bundespost geprüft und mit dem Namen KF54 (Krafffahrzeug Funkgerät 1954) zugelassen. Es wurde ca. 120 Geräte des Typs gebaut, die fast alle nach Schweden gingen. Einige wurden in der Darmstädter Umgebung beim roten Kreuz eingesetzt.

Technik

Das Kf54 bestand aus der Sende-Empfangseinheit, dem Stromversorgungsteil und dem Bedienteil .
Siehe Abb.1 Gerätesatz

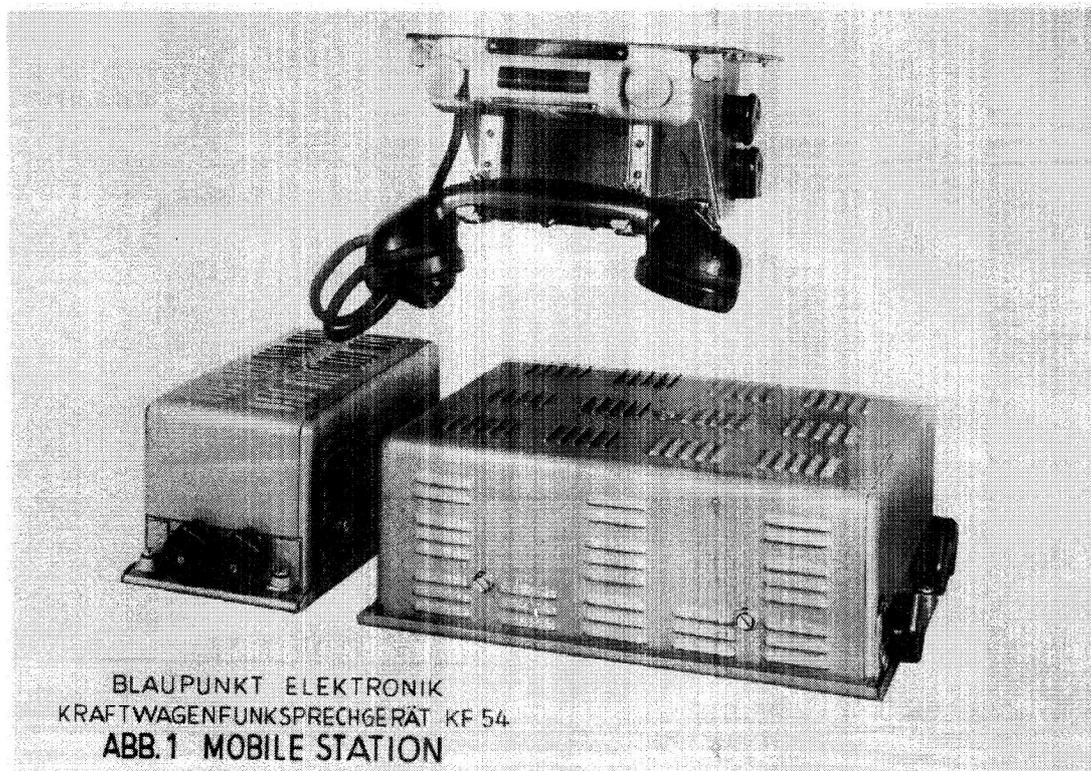


Abbildung 1 KF54 Mobilstation

Schaltungstechnik:

Der Empfänger waren voll mit Röhren bestückt. Es handelte sich um einen Doppelüberlagerungsempfänger mit der 1. Zwischenfrequenz 5 MHz und der zweiten ZF 473 KHz. Die Selektionsmittel: Im VHF-Teil Einzelkreis und Bandfilter, in der 1.ZF zwei Bandfilter, in der 2. ZF drei Dreikreisfilter und der Phasendiskriminator. Siehe Abb. 2 Prinzipschaltbild. Anschließend folgten ein NF-Verstärker und eine Rauschsperrschaltung. Das Schaltungsprinzip des Doppelsuperhets war recht modern und hat sich viele Jahrzehnte gehalten.

Das Gerät war nur mit einer Kanalfrequenz bestückbar. Der damalige Kanalabstand betrug 50 KHz was schon als fortschrittlich galt. Der Polizeifunk verwendete noch 100 KHz Kanalabstand. Der Frequenzhub betrug 15 KHz. Es wurde Frequenzmodulation mit einem Frequenzhub von ± 15 KHz verwendet. Die Bandbreite betrug ± 15 KHz und die Nachbarkanalselektion (Abstand 50 KHz) 100 dB. Siehe auch technische Daten. Die anfangs ungenügende Empfängerselektion wurde auf $0,5 \mu\text{V}$ verbessert, indem die Eingangsschaltung (mit EF80) durch eine Cascodenschaltung aus zwei Trioden je $\frac{1}{2}$ ECC85 ersetzt wurde.

Der Sender bestand aus dem Quarzoscillator, dem Phasenmodulator, drei Verdopplerstufen und einem Vervielfacher sowie der Sendergegentaktendstufe QQC 04/15, die 15 Watt Sendeleistung an die Antenne lieferte. Siehe Abb.2 Prinzipschaltbild. Die Endfrequenz von 80 MHz wurde durch Vervielfachung der Oscillatorfrequenz $\times 32$ erzeugt. Durch diesen Vervielfachungsfaktor wurde die Phasenwinkeländerung ebenfalls in eine Frequenzmodulation von ± 15 KHz umgewandelt. Dadurch bedingt ergab sich beim Sender ein ansteigender Modulationsfrequenzgang, der im Empfänger durch eine entsprechende Deemphasis des NF-Frequenzganges wieder ausgeglichen werden mußte.

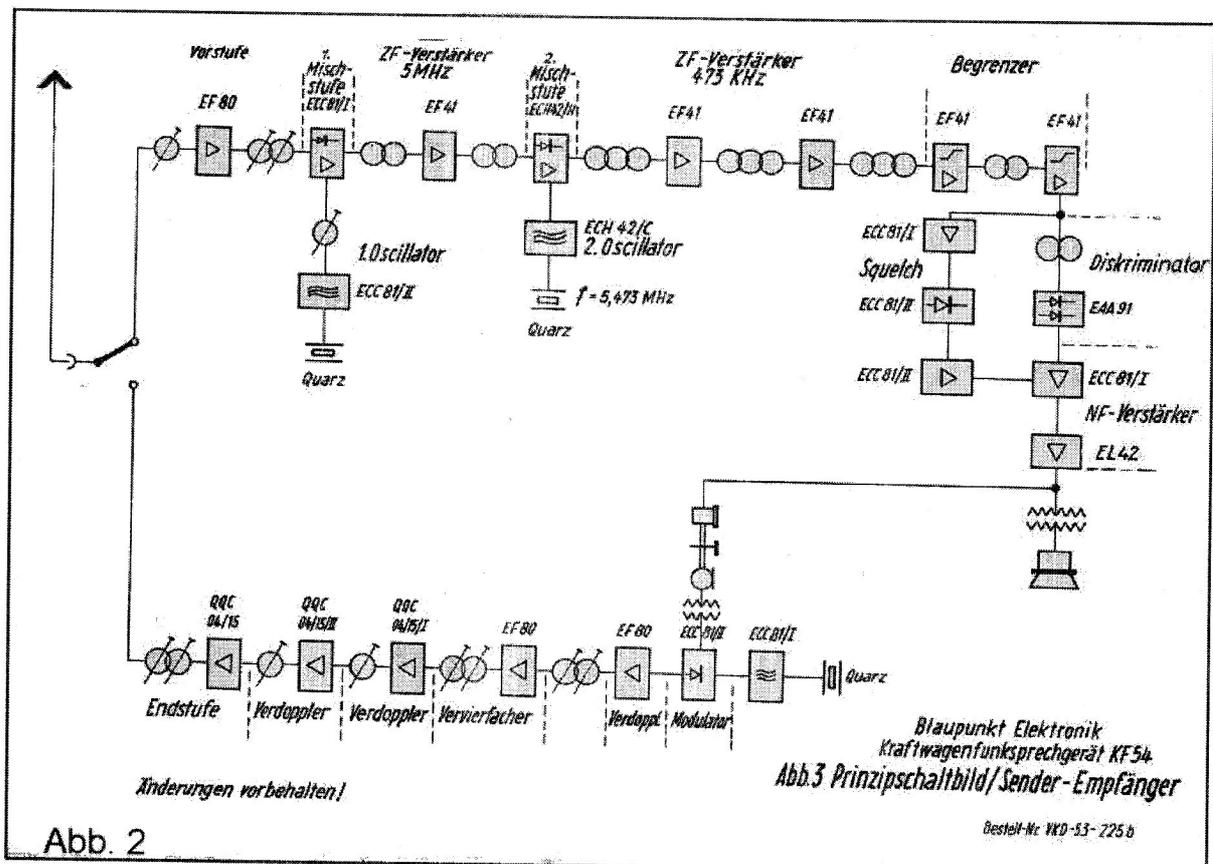


Abbildung 2 Prinzipschaltbild KF54

Die Betriebsart:

Die Betriebsart war Wechselsprechen auf einer Frequenz, d.h. es konnte nur abwechselnd gesendet oder empfangen werden, so wie es auch heute noch beim Taxifunk üblich ist.

Die Stromversorgung bestand aus einem Zerhackerteil mit zwei Zerhackerschaltungen, von denen eine aus 6 oder 12 Volt Batteriespannung des Fahrzeugs die Anodenspannung für die Empfängerröhren, 190 Volt, erzeugt. Zum Senden, 370 Volt, wird der zweite 190 Volt -Zerhacker in Serie dazugeschaltet. Derartige Zerhackerpatronen, wie sie damals für Autoradios benutzt wurden waren trotz Sonderausführung sehr störanfällig und mußten oft ausgetauscht werden.

Die Röhrenheizungen wurden bei 6V direkt aus der Fahrzeugbatterie gespeist. Bei 12 Volt-Betrieb wurden die Heizungen von jeweils zwei Röhren in Serie geschaltet soweit sie den gleichen Widerstand hatten.

Der Stromverbrauch der Anlage war sehr hoch, Empfang 45 Watt, Senden 100 Watt. Zusatzbatterie und 2. Lichtmaschine waren bei längeren Standzeiten der Taxis notwendig.

Die Bedienung des Gerätes erfolgte von einem separaten Bedienteil aus, welches unter dem Armaturenbrett untergebracht war. Siehe Abb. 1. In ihm war ein Anruflautsprecher untergebracht, der sich abschaltete wenn der Telefonhörer abgenommen wurde. Das Bedienteil enthielt außerdem den Lautstärkereger und die Rauschsperr, mit der der Rauschsperrschwellwert eingestellt wurde. Zwei Signallampen zeigten an ob das Gerät eingeschaltet war und wenn gesendet wurde.

Der mechanische Aufbau

Sender und Empfänger waren jeweils auf einem getrennten Chassis untergebracht. Beide wurden von einem Bodenblech aufgenommen. Das Gehäuse wurde als Kappe darübergestülpt und seitlich mit Schrauben befestigt.

Die mechanische Stabilität, die Schüttelfestigkeit war noch ungenügend. Problematisch war die Befestigung der großen Bauelemente Kondensatoren, Widerstände in der Schaltung und die hohe Kurzschlußgefahr durch Spannungsüberschläge infolge der hohen Anodenspannungen.

Technologie:

Die Röhrenentwicklung war zu dieser Zeit auf einem gewissen technischen Höchststand angelangt. Die Stahlröhrenaera der Kriegs und Nachkriegszeit war vorbei. Während die kommerziellen Funkfirmen ihre Geräte mit Spezialröhren aufbauten, gelang es bei Blaupunkt durch Einsatz von normalen Rundfunk-Empfänger-Röhren im Funkgerät einen gleich guten Qualitätsstand zu erreichen, wie sich nach mehrjährigen Erfahrungen herausstellte. Bei späteren Feststationen mit dem Nachfolger KF55 war die Ausfallrate bei Spezialröhren fast doppelt so hoch wie bei den Rundfunkröhren ECC81, ECC85, EC95 usw. Dies lag offenbar an den höheren gefertigten Stückzahlen und der damit verbundenen größeren Fertigungssicherheit.

Die Verdrahtung der Bauelement auf der Unterseite der Chassis erfolgte mit Schaltdrähten oder den Anschlußdrähten von Kondensatoren und Widerständen zwischen Lötstützpunkten und den Röhrenfassungen. Gedruckte Schaltungen waren damals noch unbekannt.

Technische Daten KF54

Frequenzbereich:	78 - 83 MHz
	70 - 74 MHz mit Zusatzkondensatoren
Kanalabstand:	50 KHz
Sendeleistung:	15 W
Modulationsart:	Phasenwinkelmodulation
Frequenzhub:	± 15 KHz bei $f_{\text{mod}} = 1500$ Hz
Modulationsfrequenz:	300 - 3500 Hz
Senderausgang:	60 Ohm unsymmetrisch

Frequenzkonstanz

des Senders:	5×10^{-5} im Bereich von -10 bis +40 Grad C
Vervielfachungsfaktor:	32
Sender-Oberwellen :	kleiner - 60 dB
Sender-Nebenwellen:	kleiner - 80 dB

Empfänger:

Empfängereingang:	60 Ohm
Empfindlichkeit:	kleiner $0,5 \mu\text{V}$ bei 20 dB Signal-Störabstand. S/N
Frequenzstabilität	
des Oscillators:	kleiner 5×10^{-5} im Temperaturbereich -10 bis +40 Grad C.
Spiegelselektion:	70 dB
Selektion:	100 dB bei ± 50 KHz Abstand von der Sollfrequenz.
NF-Frequenzbereich:	300 - 3000 Hz
NF-Ausgangsleistung:	1 Watt

Stromverbrauch:

Empfangsbereitschaft	6 V	6,5 A
Senden	6 V	17 A

Die ortsfeste Gegenstation zum KF54 bestand aus einem Mobilgerät mit einem Netzteil anstelle des Zerhackerteiles. Beide waren in einem hölzernen Wandschrank untergebracht. Das mobile Bedienteil wurde unter dem Geräteschrank befestigt, siehe Abb.3

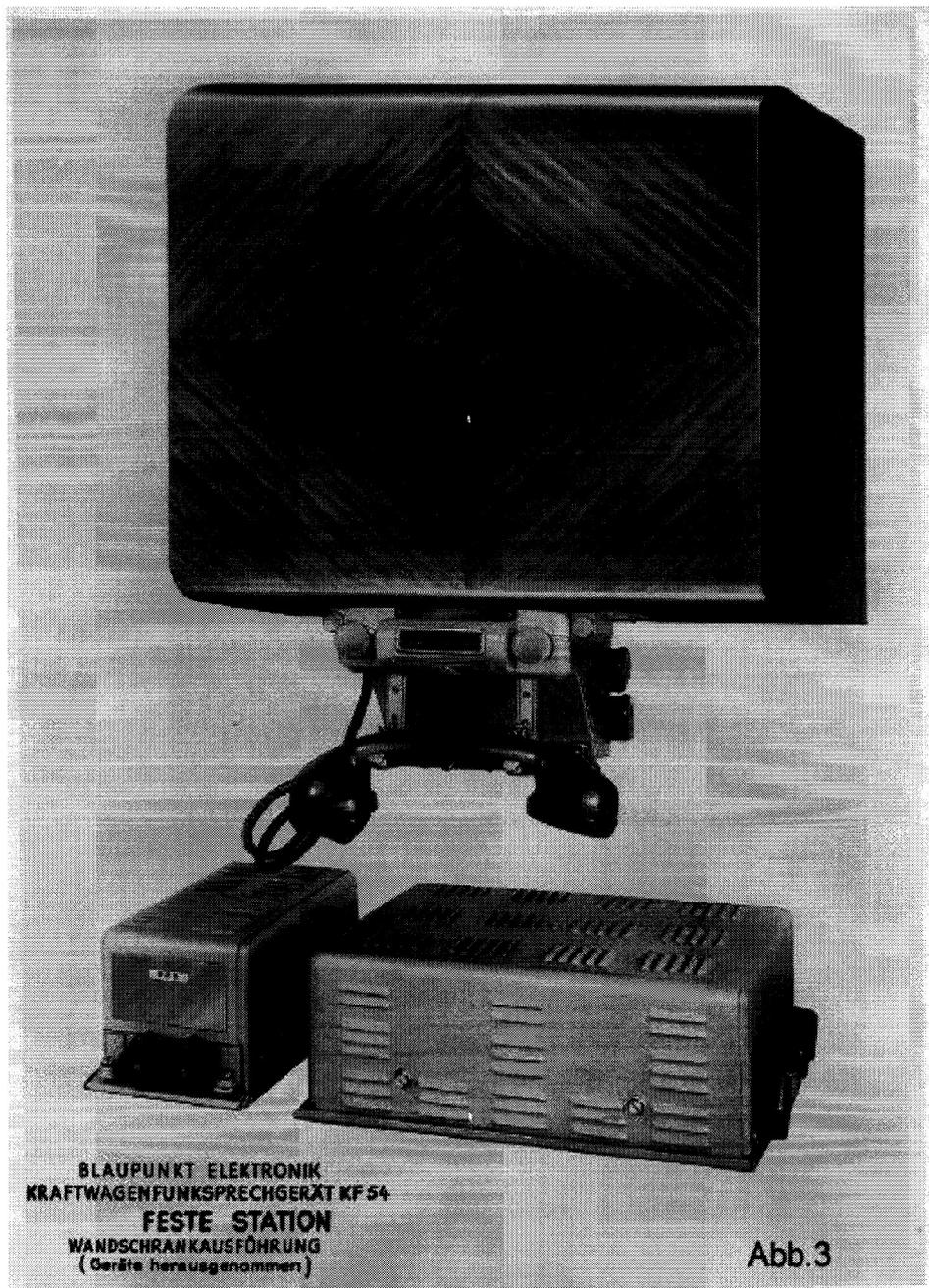


Abbildung 3 Ortsfeste Sprechfunkstation KF54