

# Der Richtfunk in Deutschland von 1936 bis 1956

## Die Vorgeschichte zum Backnanger Richtfunk

Von Heinz Wollenhaupt

### Richtfunk von 1936 bis 1947

#### Entwicklung des „Michael“- und des „Rudolf“-Geräts

Der erste praktische und zugleich erfolgreiche Einsatz von Richtfunkgeräten im Dezimeterbereich zur Nachrichtenübermittlung in Deutschland fand 1936 anlässlich der Herbstmanöver der damaligen Wehrmacht statt. Hierbei wurden Geräte des Typs DMG 1 G von Telefunken im Frequenzbereich 500 bis 535,7 Megahertz in einem ortsfest aufgebauten Versuchsnetz verwendet. Aufgrund der guten Erfahrungen mit diesen Geräten wurden von der Wehrmacht bis 1937 fahrbare, nach dem gleichen Konzept gebaute Richtfunkanlagen (DMG 2 C) im Frequenzbereich 555 bis 625 Megahertz beschafft. Beide Gerätetypen arbeiteten mit Frequenzmodulation und ermöglichten die Übertragung eines Fernsprechkanals im Gegensprechen, der bei Bedarf auch für drei Wechselstrom(Zweiton)-Fernschreibkanäle verwendet werden konnte. Die Sender und Empfänger waren bei beiden Geräten unmittelbar hinter den Richtfunkantennen angebaut, wodurch sich bei der Aufstellung gewisse Erschwernisse ergaben. Für die Luftwaffe wurde daher bei Telefunken im gleichen Zeitraum ein Gerät DMG 4 K (das sogenannte „Michael“-Gerät) entwickelt, bei dem Sender-, Empfänger- und Niederfrequenz-Teil in Schubkästen eines offenen Gestells – also von der Antenne getrennt – angeordnet waren.

In den Jahren 1938/39 wurde mit Anlagen dieser Art ein von Berlin sternförmig ausgehendes Richtfunknetz errichtet, an dem Erfahrungen im weitflächigen Betrieb gesammelt werden konnten. Diese wurden von 1939 bis 1945 in einem in Großserie gefertigten, verbesserten „Michael“-Typ DMG 5 K verwertet. Diese Ge-

räte arbeiteten im Frequenzbereich von 502 bis 555 Megahertz und konnten mit einem Sprech- und einem Telegrafiekanal oder mit vier Telegrafiekänen mit Reichweiten von etwa 80 Kilometern je Funkfeld betrieben werden. Als fahrbare Anlage wurden zwei solcher Geräte in einem 1,5-Tonnen-Lastwagen eingebaut. Ein zweites Fahrzeug nahm den 50-Meter-Teleskopmast, die Breitbandantenne und das flexible Hochfrequenzkabel auf. Relaisstationen konnten bereits unbemannt arbeiten, wobei Störungen durch Röhrenausfälle und dergleichen optisch und akustisch in benachbarten Stationen angezeigt wurden.

Die Forderung nach größeren Kanalzahlen führte in den Jahren 1938 bis 1941 zur Entwicklung des „Rudolf“-Geräts (DMG 3 G), das im Frequenzbereich von 600 bis 652 Megahertz mit Frequenzmodulation die Übertragung von neun Fernsprech- oder 27 Telegrafiekänen und von einem Dienstkanal ermöglichte. Es verfügte über eine mittlere Reichweite von 45 Kilometern je Funkfeld und bei Bedarf bis zu 120 Kilometern Reichweite je Funkfeld durch entsprechende Zusammenschaltung von zwei, vier oder acht Breitbandantennen. Hierbei wurden in den Sendern der ersten Generation der „Rudolf“-Geräte (1941/42) Magnetronröhren und in den zwischen 1943 bis 1945 als ortsfeste oder fahrbare Anlagen ausgelieferten Geräten zwei Trioden LD 5 im Gegentakt verwendet. Für die Aufteilung des Übertragungsbereichs von 0,3 bis 68 Kilohertz in neun Fernsprechkanäle und in den Dienstkanal dienten Trägerfrequenzgeräte FTF 10 von Siemens & Halske beziehungsweise FTF 11 von AEG. Auf Wunsch der zuständigen Behörden lagen nämlich die Entwicklung, Fabrikation und Lieferung der Richtfunkgeräte bei Telefunken, die gleichen Aufgaben für die zugehörigen trägerfrequenten

Einrichtungen bei Siemens & Halske sowie der AEG.<sup>1</sup>

Das mit den vorstehend angegebenen Richtfunkgeräten eingerichtete Richtfunknetz erreichte während des Kriegs seine größte Ausdehnung mit etwa 50 000 Kilometer Streckenlänge. Es erstreckte sich von Berlin aus sternförmig bis zur Kanalküste, bis zur äußersten Spitze Norwegens, bis zum Schwarzen Meer, nach Süditalien und Griechenland und über Sizilien und Kreta nach Nordafrika.<sup>2</sup>

### Original-„Michael“-Geräte in der Techniksammlung Backnang

Im Sommer 2005 kam in der Techniksammlung der Wunsch auf, zum Tag der offenen Tür eine Übertragung zwischen zwei Telefonen über „Michael“-Richtfunkgeräte vorzuführen. Dazu wurde neben dem eigenen, von Alois Ochojski funktionsfähig restaurierten Backnanger „Michael“-Gerät ein zweites funktionierendes Gerät benötigt. Recherchen ergaben, dass mehrere Privatsammler und das Deutsche Technikmuseum in Berlin solche Geräte besaßen, jedoch vermutlich nicht funktionsfähig. Das „Michael“-Gerät im Deutschen Technikmuseum war eine Dauerleihegabe der EHG Elektroholding GmbH, der Nachfolgegesellschaft von AEG und Telefunken. Da sich das Museum zu einer Ausleihe von drei bis sechs Jahren bereit erklärte und die EHG Elektroholding sogar die Transportkosten nach Backnang übernahm, konnte das Berliner „Michael“-Gerät im November 2005 direkt in die Werkstatt von Alois Ochojski in Backnang geliefert werden. Nach intensiver Prüfung und Fehleranalyse sowie anschließender Reparatur übergab Ochojski das nun funktionsfähige Gerät im Frühjahr 2006 der Techniksammlung.

Eine zweite Quelle für weitere „Michael“-Geräte tat sich in Italien auf: Nach anfänglich guten Verhandlungen mit einem Sammler in Brixen in Südtirol kam das Ganze zunächst ins Stocken, ehe den Autor dieses Beitrags, damals Leiter der Techniksammlung, folgende E-Mail erreichte: *Vorab möchte ich mich für mein langes Schweigen*

*entschuldigen, wofür es zwei Gründe gibt: erstens war ich zum einen recht unentschlossen, da mir beide „Michael“ besonders am Herzen liegen, denn Teile davon habe ich schon in der unmittelbaren Nachkriegszeit in eben von deutschen Truppen verlassenen Baracken eines Luftwaffen-Nachrichten-Parkes in meinem Heimatdorf in den Südtiroler Bergen vorgefunden, ohne allerdings zu wissen, wozu sie gehörten. Diese Erlebnisse und das ganze Umfeld waren für mich so beeindruckend, dass ich später Nachrichtentechnik studierte und mein Studium an der TH Stuttgart 1958 beendete. Anschließend war ich bis 1962 bei Telefunken u. a. in Hannover, Berlin und schließlich in Ulm. Vor über zwanzig Jahren begann ich, Nachrichtengeräte der ehemaligen Wehrmacht zu sammeln, wobei eines Tages in Verona ein kompletter, unangetasteter Gerätesatz des Michael völlig unerwartet vor mir stand, den ich schließlich nach jahrelangen zähen Verhandlungen von der Witwe des Besitzers erwerben konnte.*

*Dazu sammelte ich anschließend sämtliche Dokumentationen, Handbücher und die Schaltpläne, um die Geräte auch in Betrieb zu setzen. Die gesamte Technologie der Geräte war zu meiner Studienzeit noch voll aktuell, so dass ich hier keine Schwierigkeiten hatte, eventuelle Fehler zu finden und zu reparieren. Das ist nun ebenfalls 10-15 Jahre her. Da Sender und Empfänger völlig voneinander getrennt arbeiten, konnte ich mit einem Gerät allein den Betrieb aufnehmen. Sehr beeindruckend war die Frequenzkonstanz und die Kürze der Einlaufzeit, die man an der elektromechanischen (ZF) Abstimmung bestens über die Geräusche des Stellmotors verfolgen konnte. Spätestens nach 3-4 Minuten trat völlige Ruhe ein und dabei blieb es, der Träger ist über optische und akustische Signale überwacht. Am zweiten Gerät fehlten einige TrIS-Relais für die automatische Abstimmung, um die ich mich in der Folgezeit nicht mehr bemüht habe. Beide Geräte sind komplett und garantiert von keinem wild gewordenen Bastler gefleddert worden oder sonst verbastelt. Ihr Besitzer war ein ital. Telefontechniker, der die Geräte seinerzeit im Auftrag der Luftwaffe vor Ort gewartet hatte. Sie standen am Berg nörd-*

<sup>1</sup> Archiv für das Post und Fernmeldewesen 1974, S. 2.

<sup>2</sup> Vgl. dazu Heinz Wollenhaupt: Von Berlin nach Backnang – Die Entwicklung des Richtfunks bei Telefunken. – In: Bjb 18, 2010, S. 215 f.



Die beiden Ende November 2006 in die Backnanger Techniksammlung aufgenommenen Original-„Michael“-Geräte aus Südtirol.

lich von Verona an der Stelle, die heute wie damals zur Richtfunk-Verbindung nach Österreich und Deutschland gehört.

So, das ist kurz die Vorgeschichte. Wie Sie vielleicht wissen, waren die Michael-Geräte in den 50er Jahren bei der Bundespost im Einsatz, wofür der Telefon-Einschub zur Anpassung an die Daten des öffentlichen Netzes ausgetauscht wurde. In diesem Sinn sind Originalgeräte bei Sammlern heute gar nicht mehr zu finden. Als Zubehörteil besitze ich noch 1 x das zugehörige Fernschreibanschlussgerät, ca. 50 kg, ungeprüft, ebenfalls unverbastelt.<sup>3</sup>

Auch in diesem Fall sprang die EHG Elektroholding großzügig ein und machte es möglich, dass die wohl weltweit am besten erhaltenen Richtfunkgeräte „Michael“ nach Backnang, dem

zunehmend traditionellen Richtfunkstandort der untergegangenen Firma Telefunken, kamen. Michael Scharping und Heinz Wollenhaupt konnten die Geräte am 27. November 2006 in Brixen (Südtirol) abholen.

### Richtfunk von 1947 bis 1956

Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs wurde in den Jahren 1945/46 unter Leitung amerikanischer Militärdienststellen von Angehörigen der früheren Richtfunkkompanien der deutschen Luftwaffe, von einigen Kräften der ehemaligen Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost und später auch von Übertragungsfachleuten der Deutschen Post unter Verwendung von Richt-

<sup>3</sup> E-Mail vom 25. Oktober 2005.

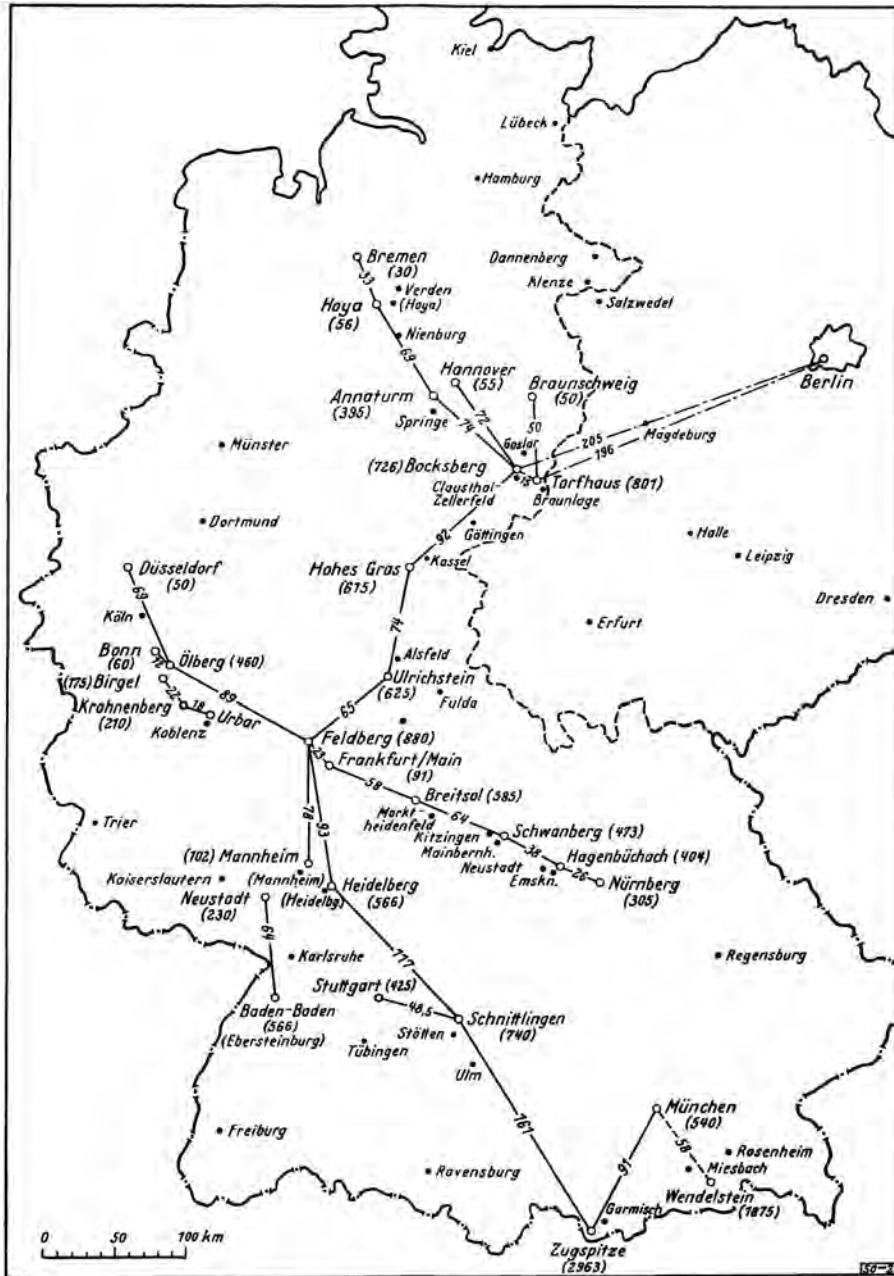


Bild 2: Gegenwärtiges Dezimeter-Netz der Deutschen Post (Stand 1951).

**Zeichenerklärung:**

- = bestehende dm-Verbindungen
- 60— = Entfernung in km
- (66) = Höhe über NN in m
- - - = Versuchsstrecken
- · - · - = bestehende UKW-Verbindungen.

Das Streckennetz der Deutschen Bundespost (Stand 1951).

Übertragungsbereich:

- 1.) normal 0,3...10 kHz, beschaltet mit einem Sprechkanal (0,3...5,5 kHz) und einem Telegraphiekanal (UTZ 7,4/8 kHz)
- 2.) nach 1.Umrüstung: 0,3...13 kHz, beschaltet mit einem Dienstkanal (0,3 ... 2,7 kHz) und 4 Kanälen Tfb (3,5... 13 kHz).
- 3.) nach 2.Umrüstung: 0,3...30 kHz, beschaltet mit einem Dienstkanal (0,3...2,7 kHz), einem Kanal Tfb (3,5...5,1 kHz) und 8 Kanälen ME 8 (6,3...29,9 kHz).

Übertragungsbereich des Geräts „Michael“.

Übertragungsbereich: 0,3...63 kHz, normal beschaltet mit 9 Kanälen FTF 10 (30...60 kHz) oder 9 Kanälen FTF 11 (9 ...60 kHz). Zusätzlich zu FTF 10 (30...60 kHz) wurden weitere 8 Kanäle Tfb (3,5...24 kHz) eingesetzt.

Übertragungsbereich des Geräts „Rudolf“.

funkgeräten der vorstehend angeführten Systeme aus Beständen der früheren deutschen Wehrmacht ein Richtfunknetz aufgebaut und betrieben. Dieses Netz erstreckte sich von Frankfurt am Main über den Feldberg im Taunus nach Bremen, Nürnberg und München über 16, teilweise mit mehreren Richtfunk-Grundleitungen ausgenutzten Funkfeldern von insgesamt rund 1200 Kilometern Länge. Darüber konnten – ohne Berücksichtigung der Versuchsstrecke Mannheim–Feldberg – rund 18300 Kilometer Fernsprechstromwege betrieben werden. Mit Wirkung vom 1. August 1947 übernahm die Deutsche Post dieses Richtfunknetz einschließlich Personal und Geräten sowie das für Nachschub und Instandsetzung der Geräte, für Ausbildung des Bedienungs- und Werkstättenpersonals und als Prüf- und Messstelle dienende sogenannte „Dm-Depot“ in Mannheim-Käfertal als „Dezimeter-Zentrale“.

Die zur Verfügung stehenden Richtfunkgeräte waren für die Verwendung im öffentlichen Fernmeldenetz wegen der in ihrer ursprünglichen Ausführung zu geringen Zahl von Fernsprechkanälen nicht wirtschaftlich. Auch die Betriebsgüte der damit errichteten Richtfunkstrecken zeigte wegen des jahrelangen beweglichen Einsatzes der Geräte

im Krieg und wegen des teilweise recht behelfsmäßigen Aufbaus der Richtfunkstellen Mängel. Daher wurden die Geräte vom Personal der Deutschen Post, unter anderem auch von einer in Stadtsteinach zusammengezogenen Kräftegruppe der ehemaligen Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost, schrittweise weiterentwickelt, zum Teil umgerüstet und die Richtfunkstellen in ihrem Aufbau verbessert. Auch der Betriebsdienst und das Verfahren für die Störungsbeseitigung wurden so geregelt, dass Betriebssicherheit und Übertragungsgüte der Fernmeldeverbindungen in dem sich weiter ausdehnenden Richtfunknetz ausreichten.

Zwischen Frankfurt am Main und Bonn bestand über den Ölberg ebenfalls eine dm-Richtfunklinie. Hierüber wurden am 27. August 1949 zwei Richtfunkverbindungen mit „Michael“- und „Rudolf“-Geräten sowie Trägerfrequenzgeräten FTF 10 in Betrieb genommen, sodass für die konstituierende Sitzung des Ersten Bundestags am 7. September 1949 in Bonn 18 dringend benötigte Fernsprechleitungen zwischen Bonn und Frankfurt am Main bereitgestellt werden konnten. Die in diesem Netz eingesetzten Richtfunkgeräte DMG 5 K („Michael“) und DMG 3a G („Rudolf“)

wurden von Telefunken Berlin ab 4. Juni 1948 auf breitbandigere Übertragung umgebaut.

Für die Richtfunklinien zwischen Berlin-West und der BRD fanden UKW-Richtfunkgeräte und Überreichweiten-Richtfunkverbindungen Verwendung. Die erste von drei dieser UKW-Richtfunk-Grundleitungen wurde im Dezember 1948 zwischen Berlin-Wannsee und Torfhaus (Harz) über ein Funkfeld von etwa 200 Kilometern mit Funkgeräten und Richtantennen im Frequenzbereich 41 bis 68 Megahertz und mit Trägerfrequenzeinrichtungen MEK 8 für acht Fernsprechanäle in Betrieb genommen. Im Laufe der Jahre 1949/50 wurden diese Richtfunk-Grundleitungen mit Trägerfrequenzeinrichtungen MG 15 auf dreimal 15 Fernsprechanäle ausgebaut. Ferner wurde 1950 eine Richtfunk-Grundleitung für Tonübertragungen zwischen Berlin und Torfhaus eingerichtet. Die UKW-Richtfunklinie Bocksberg-Berlin diente der Deutschen Post für Vorversuche bis zur Inbetriebnahme der Richtfunkstelle Torfhaus.

Es sei bemerkt, dass die damaligen Besatzungsmächte weitere UKW-Überreichweiten-Richtfunklinien zwischen Berlin-West und der BRD teilweise unter Mitwirkung der Deutschen Post einrichteten. Ferner wurde von ihr im Jahr 1950 der Bau einer neuen Richtfunkstelle in Berlin-Nikolassee begonnen. Nach deren Fertigstellung Mitte 1951 wurden die bisher in Berlin-Wannsee endenden Richtfunklinien nach Nikolassee umgeschaltet und eine weitere UKW-Überreichweiten-Richtfunklinie Berlin-Nikolassee–Hamburg-Lohbrügge eingerichtet. In Hühbeck, 136 Kilometer von Berlin und 96 Kilometer von Hamburg entfernt, gab es eine neue Relaisstelle mit einer Trägerfrequenzeinrichtung MG 15 für 15 Fernsprechanäle sowie für eine Tonleitung von Berlin nach Hamburg. Zwischen Hühbeck und Berlin wurden die Funkeinrichtungen auf dieser UKW-Überreichweiten-Richtfunklinie im Jahr 1952 für zwei Tonleitungen erweitert. Die für diese UKW-Richtfunklinien verwendeten Geräte und Antennen wurden von verschiedenen Firmen (Telefunken, Rhode & Schwarz, C. Lorenz und Siemens & Halske) geliefert.

Von den umgebauten Geräten DMG 5 K „Michael“ und DMG 3a G „Rudolf“ ist je eines aus

dem Fundus von Telefunken Backnang in der Techniksammlung beziehungsweise dem heutigen Technikforum. Wie und wann diese Geräte nach Backnang kamen, kann nicht mehr geklärt werden. Der ehemalige Geschäftsführer Theodor Pfeiffer erinnert sich, dass diese Geräte schon da waren, „als ich 1959 in Backnang bei Telefunken angefangen habe“.<sup>4</sup> Vermutlich hat der Vertrieb Richtfunk diese Geräte von der damaligen Bundespost als Referenz zurückerbeten, da der Richtfunk erst ab 1955 von Ulm nach Backnang verlagert wurde und die bisherigen an die Post gelieferten Geräte in Ulm entwickelt und teilweise auch gefertigt und geprüft wurden. Auf jeden Fall konnte Alois Ochojski bestätigen, dass die Geräte postalisch entwertet wurden, das heißt, der gesamte rückwärtige Kabelbaum war zerschnitten.<sup>5</sup>

#### Weiterentwicklungen im Auftrag der Deutschen Post

Im Jahr 1948 wurden bei der Deutschen Post im damaligen Forschungsinstitut in Bargteheide, einer Kleinstadt nördlich von Hamburg, Überlegungen angestellt, den fernmeldetechnischen Ausbau mit Dezimeterstrecken zu planen. Am 24. Juni 1948 schrieb der Systemingenieur G. Ulbricht an Telefunken Bereich HOGA (Hochfrequenz, Geräte und Anlagen) Berlin folgenden Bericht: *Dr. K.O. Schmidt im Forschungsinstitut der Post in Bargteheide hat den Auftrag, eine Planung für Dezimeterstrecken der Post auszuarbeiten. Daneben wurden in Bargteheide sowohl von ihm als auch von anderen Referenten experimentelle Arbeiten über gewisse Grundlagen für Dezimetergeräte ausgeführt. Nachdem der Vorstand von Telefunken beschlossen hat, das Arbeitsgebiet der Dezimetergeräte wieder aufzunehmen, bat ich Herrn Dr. Schmidt um eine Besprechung, damit ich den neuesten Stand der Arbeiten der Post auf diesem Arbeitsgebiet kennenlernte. Herr Dr. Schmidt berichtete mir über seine Planungen etwa folgendes: Es ist beabsichtigt, Dezimetergeräte bei der Post a) für Breitbandverbindungen, b) für den Nahverkehr der Postdirektionen einzusetzen. a) rangiert zeitlich vor b).*

<sup>4</sup> Telefongespräch des Autors mit Theodor Pfeiffer im Mai 2017.

<sup>5</sup> Information von Alois Ochojski nach Instandsetzung des Geräts.

Die Hauptstrecke des Weiterverkehrs in den Westzonen mit 22 Teilstrecken ist bereits mit umgeänderten Michael- und Rudolf-Geräten teilweise auch Stuttgart-Geräten in Betrieb. Der Gesamtumfang des Weiterverkehrs wird etwa auf das dreifache der jetzigen Anlage, also auf 60 Teilstrecken kommen. Für den Nahverkehr der Postdirektionen soll ein sehr einfaches und billiges Gerät geschaffen werden. Da hier alle Gespräche einzeln ankommen, ist nichts gegen die Verwendung von Impuls-Zeitmodulation zu sagen. Die Streckenlänge wird ca. 30 km betragen, welche Entfernung sich vielfach sogar ohne Antennentürme überbrücken lässt. (Anbringen der Antenne auf dem Dach der Postdirektion.)

c.) Die derzeitigen Michael- und Rudolf-Geräte müssen noch wenigstens 2 Jahre in Betrieb bleiben. Es wäre aber dringend erforderlich, die Güte der Geräte zu verbessern, speziell die Empfänger. Die Post würde es außerordentlich begrüßen, wenn Telefunken sich bereit erklären würde, in diese Richtung einen Versuch zu machen, zum Beispiel durch Ersetzen einer Röhre eine rauschärmere Mischung zu erzielen oder ähnliches. Dieses ist natürlich eine sehr undankbare Aufgabe, zumal die Geräte von der Post außerordentlich abgeändert worden sind und zudem unter Bedingungen betrieben werden, für die sie niemals gebaut waren.<sup>6</sup>

Im Berliner Telefunken-Werk HOGA begannen nun die Systemarbeiten zur Realisierung einer Richtfunkanlage mit Pulsmodulation der PPM (Puls-Phasen-Modulation). Im Archiv des Deutschen Technikmuseums und als Kopie im Stadtarchiv Backnang, Abteilung Technikarchiv, gibt es dazu zahlreiche Analysen von den Berliner Systemingenieuren Kettel und Ulbricht sowie Oberbeck aus dem Röhrenwerk Ulm. In diese Zeit fällt auch die Verlagerung der Richtfunktechnik von Berlin nach Ulm.<sup>7</sup>

Der Entwicklungsleiter des Telefunken-Werks Zehlendorf Kurt Hoffmann schrieb über die weiteren geplanten Entwicklungen bei Telefunken Berlin: *Obwohl die Weiterentwicklung der Richtfunktechnik durch den Krieg gebremst war, wurde weitergeplant, Verbesserungen und Versuche*

*in der Übertragungstechnik wurden durchgeführt. Bemerkenswert ist, dass es von Seiten der militärischen Anwender zunächst keine Wünsche und auch keine Bestrebungen gab, die Übertragungsqualität zu verbessern. Offensichtlich genügte der Störabstand von 4 bis 5 Neper.<sup>8</sup> Ziel war die Übertragung von immer mehr Sprachkanälen. So wurde das Projekt „Michael II M“ erprobt, das mit Trägersprech (Tfb)-Geräten zweimal drei Sprachkanäle übertrug. Die nächste Überlegung war „Michael II V“, bei der das Richtfunkgerät eine Übertragungsbandbreite von 80 kHz haben sollte, um damit neun Gespräche zu übertragen – eine neue große Entwicklungsaufgabe. Ähnliche Projekte bauten auf dem Gerät „Rudolf“ auf. Es gab Überlegungen, das bei FTF-10-Anwendung freie Übertragungsband von 6 bis 30 kHz mit ME 8, einem AEG-Kabel-Trägerfrequenzgerät, zu belegen und ferner bei Projekt „Rudolf II D“ das Band auf 180 kHz zu erweitern. Ein neues Gerät verwirklichte das Projekt „Rudolf III“ mit 500 kHz Übertragungsbandbreite und einem 50-Watt-Sender bei etwa 2000 MHz. Vorausgeplant wurden weiter Ausarbeitungen für die Projekte „Husum“, die mehr als 100 Sprachkanäle übertragen sollten.<sup>9</sup>*

Die Planungen bei der Deutschen Post und die Versuche bei Telefunken in Berlin-Zehlendorf gingen also in die gleiche Richtung: kleinere Geräte als Zubringer und Breitbandgeräte für den Weiterverkehr. Diese Planungen wurden 1950 jäh unterbrochen durch den Wunsch des damaligen technischen Leiters des Nordwestdeutschen Rundfunks Werner Nestel, zwischen den Rundfunkstädten von Hamburg bis München eine Richtfunkverbindung zur Übertragung von Fernsehen zu erstellen. Die Deutsche Bundespost war für die Bereitstellung einer solchen Strecke verantwortlich.

Fernsehübertragung mithilfe des Geräts FREDA

Die beabsichtigte Wiedereinführung des Fernsehrundfunks in der BRD stellte die Deutsche

<sup>6</sup> DTMB, AEG-Archiv I.2.60C.4432: Entwicklung von Dezimetergeräten vom 24. Juni 1948.

<sup>7</sup> Vgl. dazu: Wollenhaupt (wie Anm. 2), S. 224.

<sup>8</sup> Logarithmische Hilfsmaßseinheit zur Kennzeichnung von Pegeln.

<sup>9</sup> Kurt Hoffmann: Hallo Großziethen, AEG-Telefunken 1974, S. 42. Hoffmann war nach 1945 in Berlin und Ulm für die Planung Richtfunk von DM-Geräten verantwortlich und ab 1955 Vertriebsleiter Richtfunk in Backnang.

Bundespost vor die Aufgabe, für die Übertragung der Fernsehprogramme zwischen den Fernsehstudios und von diesen zu den Fernseh- und Rundfunkstudios rechtzeitig die hierzu erforderlichen Übertragungswege für Bild und Ton einzurichten und bereitzustellen. Nach den seinerzeit vorhandenen technischen Möglichkeiten für die Übertragung von Fernsehbildern über größere Entfernungen und aufgrund der günstigen Erfahrung in den USA wählte man hierfür die Richtfunk-Übertragungstechnik, die am ehesten geeignet erschien, das in seiner endgültigen Ausdehnung noch nicht zu übersehende Fernsehübertragungsnetz in einer verhältnismäßig kurzen Zeit und mit dem geringsten Aufwand an Investitionsmitteln zu errichten.

Im Jahr 1950 vergab die Deutsche Bundespost an die nachrichtentechnischen Industrieunternehmen C. Lorenz, Siemens und Telefunken den Auftrag, je eine Versuchsrichtfunkanlage zur Fernsehübertragung zu entwickeln sowie eine Sende-Empfangs-Endstelle und eine Relaisstelle zu liefern. Im Sommer 1952 wurden Geräte von Telefunken mit der Bezeichnung FREDA 1/F und von Lorenz mit DRV F/1 auf der Strecke Darmstadt–Feldberg–Darmstadt mit gutem Erfolg erprobt. Siemens hatte keine Geräte entwickelt und zur Verfügung gestellt. Dies war zu diesem Zeitpunkt nicht weiter verwunderlich, da Telefunken bis zur Trennung 1941 als funktechnische Tochter von Siemens fungiert hatte und damit alle relevanten Patente besaß, nun aber zur AEG gehörte.

In den Jahren 1952 bis 1954 lieferten Telefunken und C. Lorenz die Geräte für die Strecke Hamburg–Köln. Mit den Richtfunkgeräten von Telefunken wurde im Laufe des Jahres 1952 eine eingeleisige Fernsehrichtfunklinie zwischen diesen beiden Städten – mit einem Abzweig zum Fernseh- und Rundfunksender Langenberg – eingerichtet.<sup>10</sup> Hierdurch wurde es dem Nordwestdeutschen Rundfunk ermöglicht, den Fernseh- und Rundfunk in seinem Bereich zum vorgesehenen Termin am 25. Dezember 1952 offiziell zu eröffnen. In südlicher Richtung wurde die eingeleisige Fernsehrichtfunklinie bis zum Feldberg (Taunus) zunächst mit Richtfunkgeräten von C. Lorenz, später mit Geräten von Telefunken eingerichtet. Telefunken war auch für die Richtfunklinie bis zum Fernseh-

rundfunksender auf dem Wendelstein in Bayern zuständig, der 1954 eröffnet wurde. Für die Einrichtung einer Fernsehrichtfunkverbindung zwischen Berlin und Hamburg boten sich die vorhandenen UKW-Richtfunkstellen in Berlin-Nikolassee, Hühbeck und Hamburg-Lohbrügge an, die bereits am 10. September 1952 in Betrieb genommen worden waren.

Zu einem ersten großen Praxistest des späteren Massenmediums Fernsehen in Deutschland sollte die Übertragung der Krönung der englischen Königin Elisabeth II. am 2. Juni 1953 werden. Dazu ein zeitgenössischer Bericht aus einer Fachzeitschrift, der den Aufwand und die damit verbundenen Schwierigkeiten deutlich macht: *Der Ausbau des Fernsehnetzes in der Bundesrepublik macht Fortschritte. Die dm-Fernsehübertragungsstrecke Hamburg–Hannover–Köln, die etwa seit Jahresbeginn in Betrieb ist, hat sich bereits bewährt. Sie ermöglicht die Programmversorgung der Fernseh-Rundfunksender Hamburg, Hannover, Köln und Langenberg (NWDR). Der DBP ist es gelungen, rechtzeitig zu den englischen Krönungsfeierlichkeiten die Strecke von Köln bis zum Gr. Feldberg/Taunus fertigzustellen, so dass die Programmversorgung des Fernseh-Rundfunksenders des Hessischen Rundfunks auf dem Gr. Feldberg zu diesem Zeitpunkt auch sichergestellt war. Da die beiden erforderlichen Relais-Stellen zwischen Köln und Gr. Feldberg, die die dm-Richtfunkverbindung auf der Fleckertshöhe und dem Schöneberg (Eifel) benötigt, noch nicht beziehungbar waren, musste die Strecke zunächst über den Ölberg geführt werden. Ebenfalls provisorisch wurde der Fernseh-Rundfunksender des Südwestfunks auf dem Weinbiet durch eine dm-Strecke an den Gr. Feldberg angeschlossen.*

*Das Fernsehprogramm über die englischen Krönungsfeiern wurde von London über Dover, Cassel, Lille, Flobeck, Brüssel, Antwerpen nach Breda in Holland übertragen. Hier musste die Zeilenzahl von 405 auf 625 Zeilen umgesetzt werden. Von Breda gelangte das Programm über 3-cm-Geräte über Eindhoven nach Helenaveen, wo es durch die DBP auf eine provisorische dm-Strecke übernommen wurde. Am Antennenmast in Helenaveen sind die kleinen Parabolspiegel der 3-cm-Strecke und der große 3-m-Parabolspiegel*

<sup>10</sup> Telefunken-Zeitung 98/1953, S. 4 bis 22.





Die Krönungsfeierlichkeiten der englischen Königin Elisabeth II. am 2. Juni 1953 wurden mithilfe des Richtfunkgeräts FREDA nach Deutschland übertragen.

der deutschen dm-Linie zu erkennen. Der Anschluss an das deutsche dm-Fernsehübertragungsnetz wurde über eine Zwischenstelle in Hinsbeck an den Fernmeldeturm in Wuppertal vorgenommen. Die erforderlichen Geräte der Station sind in den Übertragungswagen der DBP untergebracht. An dem vom NWDR errichteten 30 m hohen Antennengerüst befinden sich neben den beiden Parabol-Antennen der dm-Relais-Stelle noch zwei Achterfelder für Direkt-Empfang der holländischen Fernseh-Rundfunksender Lopik und Eindhoven. Bei Ausfall der dm-Linie Breda–Eindhoven–Heleneveen-Hinsbeck sollte die Übertragung durch Direktempfang in Hinsbeck und Weitergabe über dm-Verbindung nach Wuppertal sichergestellt werden. Auf dem Fernmeldeturm Wuppertal wurde das von Hinsbeck empfangene Programm in Richtung Köln und Hamburg weitergegeben und den deutschen Fernseh- und Rundfunksendern zugeführt. Trotz der vielen verschiedenen Übertragungssysteme auf dem Wege zwischen England und Deutschland konnte das mehrstündige Programm ohne Unterbrechungen und wesentliche Störungen übernommen werden.<sup>11</sup>

Wo wurde die FREDA entwickelt und hergestellt?

Die Übertragung der Krönungsfeierlichkeiten von einem Videoband über den Modulator auf den Sender der FREDA gespielt und den Empfang über ein künstliches Funkfeld mit 40 dB Dämpfung auf den Empfänger und Demodulator gegeben war die Paradevorführung von Alois Ochojski für Besucher der Techniksammlung im ehemaligen Möbelhaus Sorg in der Stuttgarter Straße. Aber wo wurde die FREDA überhaupt entwickelt und hergestellt?

Nachdem ein Großteil der Mannschaft von Wilhelm T. Runge aus Berlin-Zehlendorf beziehungsweise später Leubus in Schlesien über verschiedene Stationen in Oberbayern und Dachau sich bei der Röhrenentwicklung in Ulm wieder eingefunden hatte, begann sogleich auch die Weiterentwicklung der Berliner Richtfunkgeräte, wie sie Kurt Hoffmann geplant hatte. Als Erstes entstand die Impuls-Dezimeter-Anlage IDA 22 mit 22 Zeitimpuls-Kanälen, die 1951 von der Deutschen Bundespost erprobt und später von Stuttgart

<sup>11</sup> Fernmeldepraxis 12/1953, S. 396 f.



Alois Ochojski vor „seiner“ FREDA im Mai 2003.

nach Göppingen über Schnittlingen verwendet wurde. 1950 erfolgte die Ausschreibung der Deutschen Bundespost für eine Versuchsfernsehrichtfunkübertragung. Bereits im Dezember 1950 erstellte Gerhard Brühl, später als Entwicklungsleiter in Backnang, eine „Berechnung der Leistung des Dezisenders der Anlage FREDA“ im Rahmen der Telefunken-Entwicklungsberichte.<sup>12</sup> Die hohe Kompetenz der ehemals Berliner Telefunken-Ingenieure, die nun im Röhrenwerk Ulm untergekommen waren, zeigt sich an insgesamt über 50 technischen Entwicklungsberichten für die Entwicklung des Richtfunkes in der Zeit von März 1949 bis November 1951. Diese hochkarätige Mannschaft ist bei der Verlagerung des Richtfunks von Ulm an die Murr teilweise mit umgezogen und hat den Richtfunk in Backnang ab 1957 entscheidend aufgebaut.<sup>13</sup>

Gerhard Bogner, Neu-Ulm, Ewald Mahr, Berlin, und der Autor dieses Beitrags konnten nun die Entwicklung und Herstellung der FREDA rekonstruieren. Bei Telefunken HOGA in Berlin war die Systemplanung von Ernst Kettel und G. Ulbricht

durchgeführt worden. Allein Kettel verfasste in der Zeit von 15. Juni 1948 bis 3. Oktober 1951 über 30 technische Berichte zum Thema Richtfunk und dessen Probleme. Ulbricht beschäftigte sich mit der Systemplanung der IDA 22 und entwickelte diese dann 1950 in Ulm. Im Röhrenwerk Ulm war 1949 die Keimzelle des Richtfunks in Form einer kleinen „Dezimeter-Werkstatt“ eingerichtet worden. Hier entstand 1950 neben den Prototypen der IDA 22 vermutlich auch das an die Post gelieferte Erstergerät FREDA. Wie einem Bericht über die HOGA Berlin aus dem Fundus von Ewald Mahr entnommen werden kann, wurde 1951 die erste deutsche Fernseh-Richtverbindung von Hamburg nach Köln mit 9 Relaisstationen hauptsächlich von H/W-B gebaut.<sup>14</sup> H/W-B war das Hochfrequenzwerk Berlin. Zusammenfassend kann man also festhalten, dass sowohl die IDA 22 als auch die FREDA in Ulm entwickelt und die Erstserie 1952 in Berlin hergestellt wurden. Die Prüfung der Geräte vor Auslieferung fand dann vermutlich wiederum in Ulm statt.

Einzelkanalübertragung durch Impuls-Phasen-Modulation (PPM 12/24/60 Kanäle)

Zu den Anfängen der Entwicklung der PPM-Geräte bei Telefunken schrieb Kurt Hoffmann Folgendes: *Zu den Geräten, die auf dem ursprünglichen Michael-Gerät aufbauten, gehörte eine Zeitmodulierte Impuls-Richtfunanlage, die nach dem Krieg als PPM-Anlage verwirklicht wurde. Sie trug den Decknamen „Mieze“. Als Modulationshilfsmittel diente damals noch ein Kathodenstrahlschalter, der in der Röhrenentwicklung bei Telefunken entstand. Die Mieze-Entwicklung machte einige Mühe, da das Michael-Konzept mit seinem Dauerstrichsender und seinem relativ schmalen Empfänger für Impulsmodulation nicht geeignet war. Immerhin wurden in den letzten Kriegsmontaten zwei Geräte auf der Werkstrecke Zehlendorf-Friedrichshain („Frieda“) erprobt. Die Gesprächsverbindungen funktionierten, die Übertragungsqualität war jedoch wegen der ungünstigen Voraussetzungen gering.*<sup>15</sup>

<sup>12</sup> Eine Kopie des Berichts befindet sich im Stadtarchiv Backnang, Abteilung Technikarchiv.

<sup>13</sup> Vgl. dazu: Wollenhaupt (wie Anm. 2).

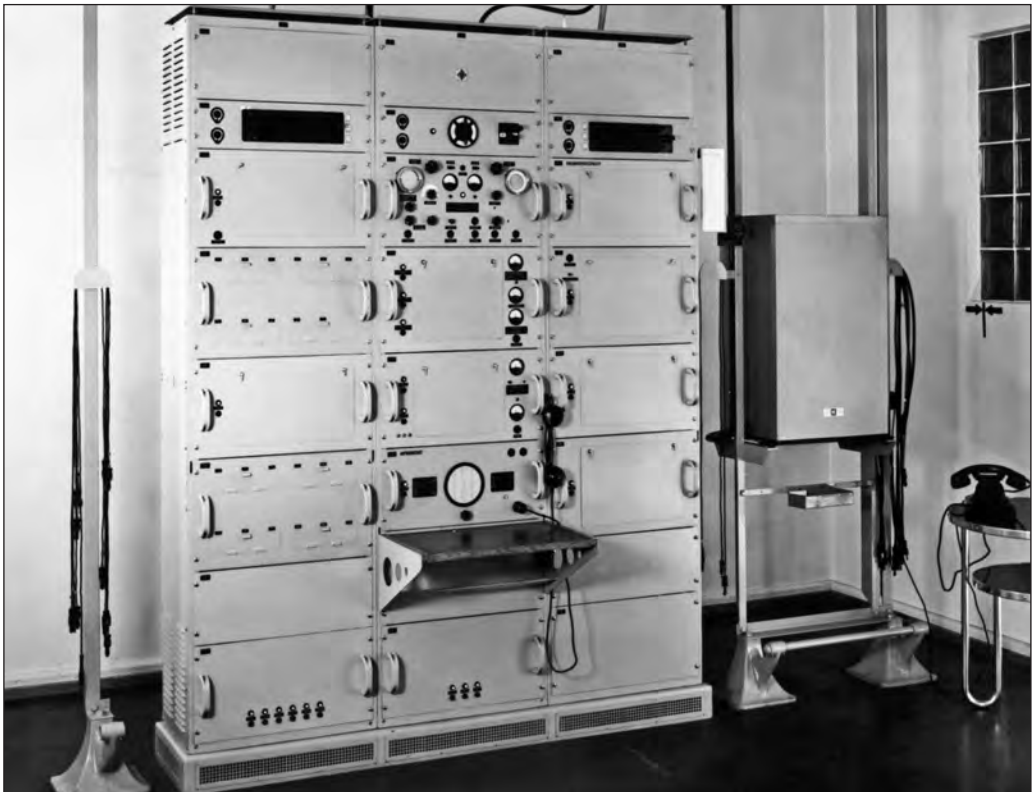
<sup>14</sup> DTMB, AEG-Archiv I.2.060C.7800: Entwicklung Hoga 1945 bis 54.

<sup>15</sup> Hoffmann (wie Anm. 9), S. 34.

Es war deshalb nur logisch, dass die ehemalige Mannschaft von Wilhelm T. Runge 1949 in Ulm an dieses Thema anknüpfte. Mit dem Gerät IDA 22 konnte sowohl im Labor als auch im Betriebs-einsatz nachgewiesen werden, dass die vom CCIF<sup>16</sup> für Fernspreleitungen empfohlenen Übertragungswerte auch mit Dezimeter-Richtverbindungen sicher zu erreichen sind.<sup>17</sup> Nach einer erfolgreichen Erprobung zwischen dem fernmelde-technischen Zentralamt in Darmstadt und dem Fernmeldeamt Frankfurt über die Relaisstelle Feldberg (Taunus) im Juli 1951 wurden die Sprechkanäle an das Fernsprechamt Frankfurt angeschlossen und dienten dem Wählbetrieb zwischen dem FTZ und dem Frankfurter Fernsprechnetz bis zum Juli 1952.<sup>18</sup> Es folgte eine Verbindung nach Göp-

pingen, bei der die Dezimeterstelle Schnittlingen (Geislingen an der Steige) als Relaisstation diente.

Nach den positiven Erfahrungen wurde eine endgültige Ausführung geschaffen, die die Bezeichnung IDA 24 bzw. die amtliche Bezeichnung PPM 24/2200 erhielt. Dieses Gerät wurde folgendermaßen beschrieben: Die äußere Gestalt wurde stark verändert. Sie ist bestimmt durch die Anwendung der inzwischen ausgereiften Postbauweise 52 während bei IDA 22 noch eine DIN-Kastengestell-Bauweise angewandt wurde. Alle Röhren und alle Bedienungsriffe sind nur von vorn zugänglich, damit bei der Aufstellung in Betriebsräumen oder Fahrzeugen auf Rücken- oder Seitenfreiheit verzichtet werden kann.<sup>19</sup> 1954 befand sich die Anlage bereits in Serienfabrikation



Die Richtfunkanlage PPM 22/2200 IDA 22.

<sup>16</sup> CCIF = Comité Consultatif International für Fernsprechdienst bei der Internationalen Fernmeldeunion in Genf.

<sup>17</sup> Telefunken-Zeitung 10/1954, S. 123 f.

<sup>18</sup> Telefunken-Zeitung 111/1956, S. 5 bis 20.

<sup>19</sup> Telefunken-Zeitung 10/1954, S. 123 f.

und zwischen Köln und Düsseldorf sowie auf mehreren Strecken im Raum Hannover im Einsatz.<sup>20</sup> Allerdings hatten durch den rasanten Bedarf an Sprechkilometern für Fernmeldeverbindungen Weiterentwicklungen der Einzelkanalsysteme keine Zukunft. Deshalb wurden bald auch für Nebenstrecken breitbandige Systeme eingesetzt.

Über große Entfernungen wurden Richtfunkstrecken zunächst nur für die Übertragung normaler Telefonie- und Fernsehbildsignale gebaut und nur in wenigen Fällen zur Übertragung hochwertiger Musikprogramme verwendet – und wenn, dann auch nur für kurze Strecken zwischen Studio und Sender und jeweils nur ein Programm. Die Erfahrungen, die Telefunken durch 15 Jahre Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Richtfunktechnik und Impuls-Phasen-Modulation gewonnen hatte, zeigten, dass nunmehr auch die Aufgabe, mehrere hochwertige Rundfunkprogramme gleichzeitig über weite Entfernungen zu übertragen, mit PPM-Verfahren lösbar waren. Dies stellte an das Richtfunknetz in Bezug auf Bandbreite, Rauschabstand, Verzerrungs- und Nebensprechfreiheit jedoch bedeutend höhere Anforderungen als die normale Telefonie.

Das fernmeldetechnische Zentralamt der österreichischen Post- und Telegrafverwaltung, Wien, entschied sich für die Anwendung dieses Verfahrens beim bereits 1950 geplanten Ausbau seines Richtfunknetzes, das in Österreich den Programmaustausch zwischen allen größeren Städten und die Modulation der Rundfunksender ermöglichen sollte.<sup>21</sup> Das 1959 fertiggestellte Richtfunknetz mit einer Gesamtlänge von etwa 950 Kilometern beginnt in Dornbirn, dem Sitz des Rundfunkstudios von Vorarlberg, und läuft unter Zwischenschaltung der notwendigen Relaisstellen über Innsbruck, Salzburg, Linz, Wien und Graz nach Klagenfurt. Das gesamte Netz enthält 25 Richtfunkstationen. Mit Rücksicht auf die im Hochgebirge teilweise schwierige Stromzuführung wurden auch passive Relaisstellen mit Umlenkantennen verwendet. Alle Richtfunkstationen werden unbemannt betrieben und sind deshalb mit selbsttätig einschaltbaren Reservegeräten und einer Fernüberwachungseinrichtung ausgerüstet.

Frequenzmodulation-Breitbandübertragung (Richtfunkanlagen FM 240/2000 und FM 120/2200)

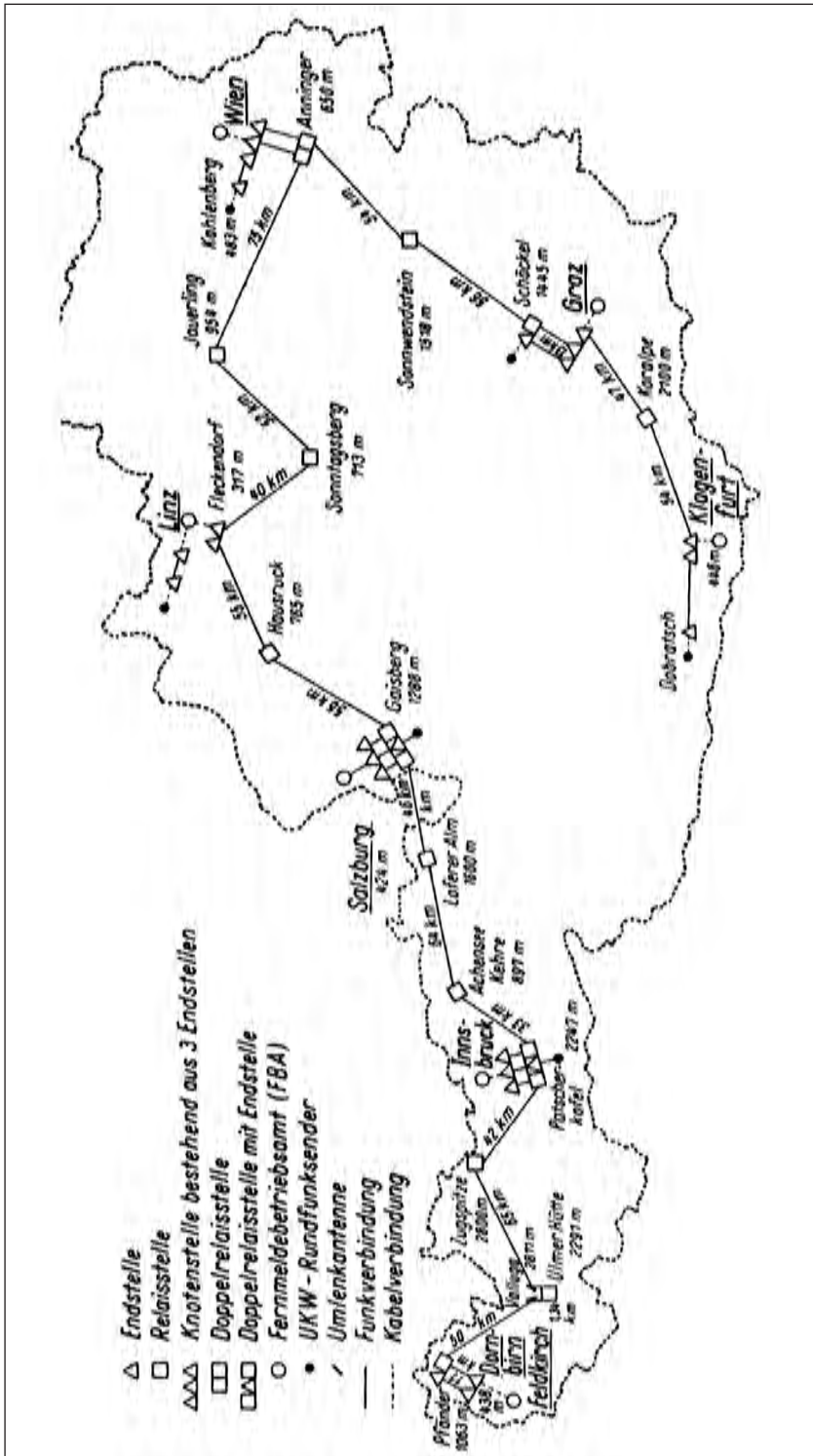
Bereits 1953/54 erkannte die Deutsche Bundespost aufgrund der hohen Nachfrage nach Telefonanschlüssen und Gesprächskanälen, dass die schmalbandigen PPM-Versionen mit nur 24 Kanälen auch im Regionalverkehr künftig nicht mehr ausreichen würden. Sie beauftragte Telefunken, eine Vielkanalrichtfunkanlage, die kurzfristig und mit möglichst geringem technischen und finanziellen Aufwand zu erstellen war, anzubieten. Um diese Forderung zu realisieren, wurde bei der Entwicklung der Telefunken-Vielkanalrichtfunkanlage auf bereits bewährte Geräte zurückgegriffen. Für den hochfrequenten Teil der neuen Vielkanalanlage stand hier die sich bereits mit bestem Erfolg im Einsatz befindliche Telefunken-Fernsehrichtfunkanlage FM TV/1900 (FREDA) zur Verfügung, deren Hochfrequenz-Teile praktisch unverändert übernommen werden konnten.<sup>22</sup> Dagegen wurden die Modulations- und Demodulationseinrichtungen neu entwickelt, wobei die Erfahrung mit den entsprechenden Geräten der Fernsehrichtfunkanlage verwendet werden konnten. So entstand die FM 240/1900. Die Kapazitätsbegrenzung auf 240 Telefonkanäle ergab sich im Funkgerät durch erstmals auftretende Laufzeitverzerrungen. Durch die Verwendung bereits erprobter Anlagen als Grundlage für die neue Vielkanalrichtfunkanlage konnte – im Gegensatz zu völligen Neukonstruktionen – ein Risiko hinsichtlich des Verhaltens im praktischen Betrieb weitgehend eingeschränkt werden.

Ab 1954 wurden 13 Geräte auf der Strecke Hannover–Münster zur Erprobung eingesetzt. Diese Inbetriebnahme ist als erster Betriebsversuch auf dem Gebiet der Richtfunkvielkanaltechnik bei der Deutschen Bundespost anzusehen. Hierbei wurden erstmalig auch die für breitbandige Übertragung besonders geeigneten Wanderfeldröhren verwendet. Der Vergleich mit dem bisher eingesetzten Triodensender auf gleicher Strecke zeigte die Überlegenheit der Wanderfeldröhre hinsichtlich der Lebensdauer. Während Scheibentrioden bis zu 10000 Stunden (etwas

<sup>20</sup> Ebd.

<sup>21</sup> Telefunken-Zeitung 111/1956, S. 5 bis 20.

<sup>22</sup> STAB, Technikarchiv: Informationsbeschreibung der Telefunken-Richtfunkanlage FM 240/1900 vom 23. Juli 1954 AW/VR.



Richtfunknetz zur Programmversorgung der UKW-Rundfunksender in Österreich.

mehr als ein Jahr) hielten, erreichten die Wanderfeldröhren Einsatzzeiten bis 50000 Stunden. Es war die erste deutsche Breitband-Telefonie-Übertragungsanlage mit Richtfunk.

Für die Bezirksebene wurde ab 1957 als Ergänzung beziehungsweise schon als Ersatz der PPM-Strecken die Richtfunkanlage FM 120/2200 – im Frequenzbereich 2 100 bis 2 300 Megahertz für 120 Gesprächskanäle entwickelt – eingesetzt. Erstmals wurde ein unabhängiger Dienstkanal eingeführt (Einschub „Dienstkanaleinrichtung“). Bei Rufaussendung von einer Station aus wurden sämtliche Dienstkanalsprechstellen einer Richtfunkstrecke gleichzeitig gerufen. Der Dienstkanal konnte als Melde- und Befehlsleitung für fernüberwachte und ferngesteuerte Richtfunkstationen verwendet werden.<sup>23</sup> Des Weiteren wurden erstmals durch „Umschaltechnik – Geräteersatz“ die Aufrechterhaltung des Betriebes im Falle einer Störung ermöglicht. Wenn eine Richtfunkstation mit einer Reserveeinheit ausgerüstet war, konnte sie nahezu unterbrechungsfrei auf Betrieb umgeschaltet werden.

Die beträchtliche Kapazität der Richtfunkanlage FM 120/2200 erforderte auch eine höhere Betriebssicherheit der Geräte. Es waren erstmals Überwachungs- und Signaleinrichtungen vorgesehen, die eine Störung sehr schnell erkennen ließen und sofern die Richtfunkstationen mit Reservegeräten ausgerüstet war, die eine automatische Umschaltung auf entsprechende Reserveeinheiten herbeiführten. Dazu waren folgende Einrichtungen vorhanden: Funkpilot und Trägerüberwachung. Ein systemeigener Funkpilot wurde am Eingang des Modulationsgerätes von einem Pilotgenerator in den Übertragungsweg eingespeist und am Ende der Richtfunkstrecke am Ausgang des Demodulators von einem Pilotempfänger ständig überwacht. Dieser kontrollierte den gesamten Übertragungsweg und veranlasste bei Störungen eine entsprechende Anzeige. Auch der radiofrequente Träger wurde im Funkgerät am Antennenanschluss der Weiche überwacht. Fiel er aus, kam die Meldung „Sender gestört“ und wurde gegebenenfalls die Anschaltung eines Reservesenders veranlasst.

Eine Besonderheit der Richtfunkanlage FM 120/2200 war die Erweiterung zur Überreichweiten-Richtfunkanlage FM 120/22000-1 kW/RD. Die Nachrichtenübertragung über weite, unzugängliche Landstrecken, Meeresbuchten oder Binnenseen wie auch über Mittel- und Hochgebirge stellten die Richtfunktechnik vor schwierige Aufgaben. Optische Sicht zwischen den sendenden und empfangenen Antennen als Voraussetzung einer Richtfunkverbindung war bei derart großen Entfernungen selten gegeben. Da für Richtfunklinien im 2200-Megahertz-Bereich im allgemeinen Relaisstellen mit direkter Sicht zu den benachbarten Stationen erforderlich waren und dies nicht immer gegeben war, kam die Überreichweiten-Richtfunkanlage 1 kW/RD (RD = Raumdiversity) zum Einsatz. Diese Anlage wurde auf der Sendeseite mit einem externen Verstärker von einer Leistung von wenigen Watt auf einen Kilowatt verstärkt und auf der Empfangsseite durch eine Einrichtung für den Raumdiversity-Empfang ergänzt. Als Antennenanlagen standen Parabolspiegel mit zehn Metern Durchmesser zur Verfügung.

Ein Fachaufsatz aus dem Jahr 1959 beschrieb diese Anlage folgendermaßen: *Im Rahmen der Erweiterung des Fernsprechverkehrs zwischen der Bundesrepublik und Westberlin wurde eine Richtfunkanlage zur Übertragung von 120 Gesprächskanälen entwickelt. Hierbei war eine Entfernung von 200 km zu überbrücken. Eine Abschätzung der zu erwartenden Übertragungswerte zeigte, dass hierfür eine Sendeleistung von 1 kW, mit Antennendurchmesser von 10 m und eine Zweifach-Diversity-Ausnutzung erforderlich ist. Zu diesem Zweck wurde die Richtfunkanlage FM 120/2200 zur Überreichweiten-Richtfunkanlage FM 120 /2200 (1 kW / RD1) ausgebaut. Die zu übertragenden 120 Sprechkanäle werden in Einzelträgerfrequenzanlage ins Basisband von 12 bis 552 kHz umgesetzt. Dieses Basisband wird der Senderichtung der Richtfunkanlage zugeführt. Auf der Gegenstation wird das Basisband mit einer Empfangsanlage zurückgewonnen und an einer Trägerfrequenzeinrichtung können dann die 120 Sprechkanäle entnommen werden.*<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Telefunken-Zeitung, Dezember 1960, S. 295 bis 323.

<sup>24</sup> Elektro-Welt, Ausgabe C, Nr. 9, November 1959, S. 219 bis 222.



J 1604

FM 120/2200 1 KW/RD  
Scattering-Anlage in Torfhaus  
Antennenträger mit 2 x 10m Parabolantennen (Diversity)  
dahinter sieht man den "alten" Antennenträger mit  
**UKW FM Richtfunk** in Richtung Berlin

20.03.1959

*2-x-10-Meter-Scatter-Antennen-Richtfunkverbindung Torfhaus–Berlin 1959.*



*Sendeempfangsanlage FM 120/2200 1 kW RD1.*



Später wurde diese Anlage durch weitere Geräte auf zweimal 120 und 1966 sogar noch auf viermal 120 Gesprächskanäle erweitert. Ähnliche Anlagen kamen 1969 in Afrika (Verbindung zwischen Brazzaville und Gabun) und 1971 in Thailand (Nord-Süd-Verbindung) zum Einsatz.<sup>25</sup>

### Das Richtfunkgerät FM 12/800

Reinhard Schulz, langjährige Vertriebsleiter von Telefunken beziehungsweise AEG-Telefunken Backnang beschrieb das Richtfunkgerät FM 12/800 folgendermaßen: *Mit der Technologie der ersten Generation entstand das Gerät FM 12/800 für die oben genannten 3 Frequenzbereiche (225 bis 400, 600 bis 960 sowie 1350 bis 1850 Megahertz), das, zunächst für die US-Armee in Deutschland und die deutsche Bundeswehr, ab 1959 in Kooperation mit der Firma Siemens geliefert wurde. Dieses Gerät kam, wie sich bald zeigte, technisch ausgereift und zum richtigen Zeitpunkt auf den Markt, sodass es in den 60er-Jahren in der ungewöhnlich hohen Stückzahl von über 5000 geliefert werden konnte.*<sup>26</sup>

Zum 1. Januar 1958 übernahm Telefunken die Pintsch-Electro GmbH Konstanz und damit auch deren Richtfunkgeräte für 60 und 120 Kanäle im 1,5- oder 2-GHz-Bereich, das Dezimeter-Richtfunkgerät DRG 6, Nachfolger des älteren Gerätes DRG 4 für 24 und 60 Kanäle in niedrigeren Frequenzbereichen. Außerdem konnte Telefunken nun auch das sich bei Pintsch-Electro als Konkurrenz zum Gerät FM 12/800 in Entwicklung befindliche UKW-Richtfunkgerät URG 11 nutzen, das bei dem ersten Auftraggeber, der US-Armee in Deutschland, sehr gute Chancen hatte. Es wur-

de als N-2-Anteil in die Kooperation mit Siemens für Geräte des Verteidigungssektors einbezogen und in weiterentwickelter Form sowohl an die US-Armee als auch an die Bundeswehr geliefert. Dabei wurde der Telefunken-Anteil des Gerätes FM 12/800 bis zum Auslauf in Konstanz gefertigt.<sup>27</sup>

Auch in diesem Fall stellt sich wiederum die Frage, wer das Gerät letztlich entwickelt und gefertigt hat. Aufklärung darüber brachte eine Recherche über den Richtfunk von Siemens & Halske in den Jahren 1945 bis 1965 im Unternehmensarchiv von Siemens in Berlin-Nonnendamm. Dort fand sich ein Vertrag zwischen Siemens & Halske, Berlin/München und Telefunken GmbH Hannover vom 23.11.1959 über Lizenzen und Erfahrungsaustausch für den Nachbau und den Vertrieb der von S&H entwickelten Rundfunkanlage FM 12/800.<sup>28</sup> Interessanterweise hatten Siemens & Halske Berlin/München und das jugoslawische Unternehmen Interconti Belgrad bereits am 31. Januar 1959 einen Vertrag über den Abschluss von Nachbauverträgen mit zwei von der Interconti noch auszuwählenden jugoslawischen Unternehmen sowie über die Lieferung beziehungsweise Zulieferung mit Baugruppen, Bauteilen und Einschüben der Richtfunkeinrichtung des Systems FM 12/800 geschlossen.<sup>29</sup> Im Jahr 1967 berichtete Siemens dann stolz, dass seit Beginn der Fertigung 1958 etwa 5000 Richtfunkgeräte FM 12/800 verkauft worden seien.<sup>30</sup> Damit steht fest, dass das Gerät, von dem heute ein Exemplar im Technikforum Backnang ausgestellt ist, weder von Telefunken in Ulm noch von Pintsch-Electro und auf keinen Fall von Telefunken in Backnang entwickelt und hergestellt wurde. Es war vielmehr ein Siemens-Produkt aus dem Wernerwerk in Berlin.

<sup>25</sup> Telefunken-Zeitung 121/1959, S. 21 f.

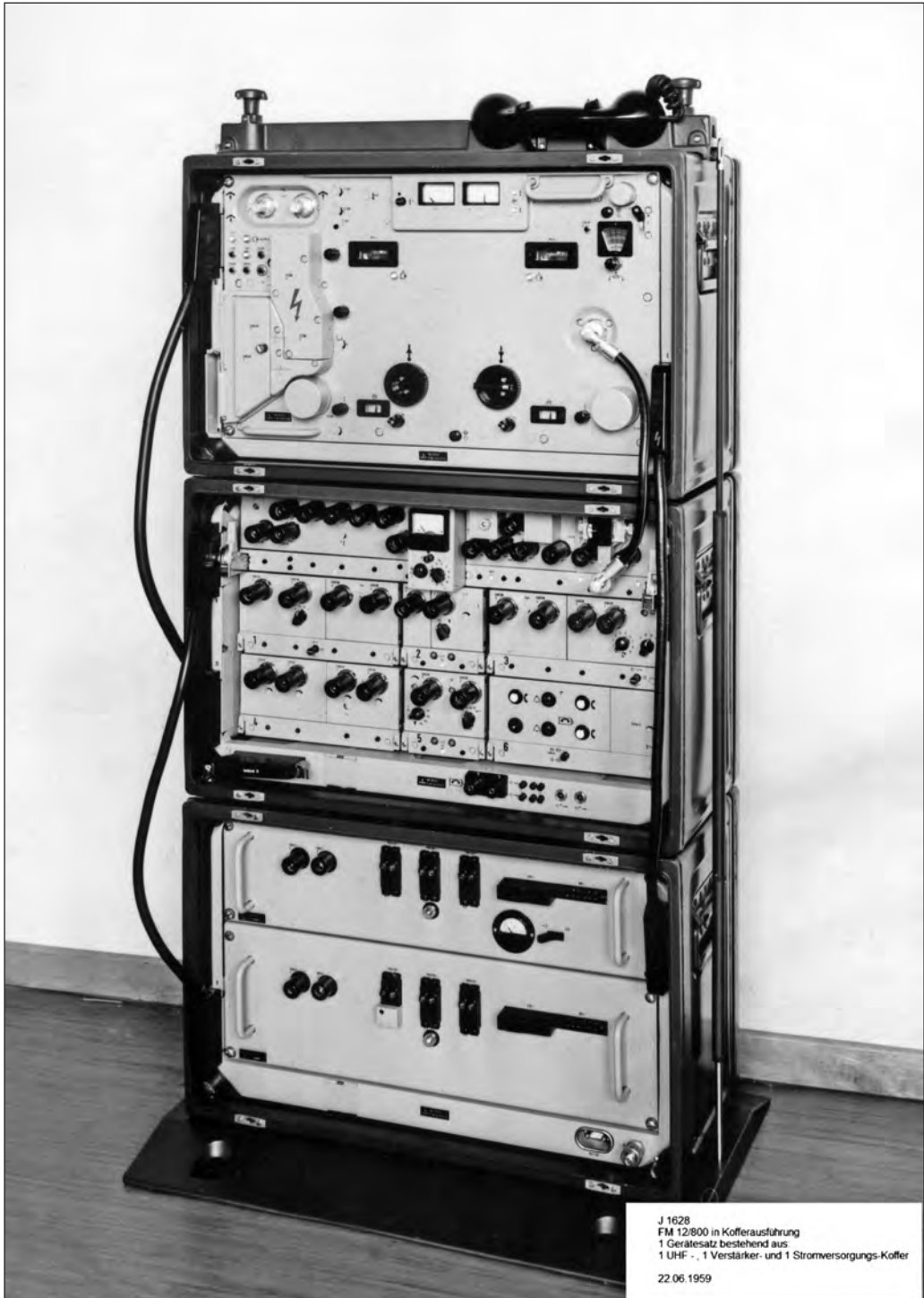
<sup>26</sup> Reinhard Schulz: AEG-Telefunken. Geschichte mit Zukunft. 30 Jahre Fortschritt in der Nachrichtentechnik 1945 bis 1975, Backnang 1975, S. 50.

<sup>27</sup> Ebd., S. 55.

<sup>28</sup> Unternehmensarchiv Siemens, Signatur 25425. Der in der Signaturbeschreibung verwendete Begriff „Rundfunkanlage“ ist natürlich nicht korrekt und muss „Richtfunkanlage“ heißen.

<sup>29</sup> Ebd., Signatur 29753.

<sup>30</sup> Siemens-Wernerwerk-Weitverkehr Kommunikation 1966/67, S. 10.



Die heute im Technikforum Backnang ausgestellte Richtfunkanlage FM 12/800 in Kofferausführung.