Geräteausstattung zur Vermessung von Peilplätzen

in den Aufbaujahren der Bundeswehr

Autor
Rudolf Grabau
Much
Tel. 02245 3471

Peilplätze müssen geographisch genau vermessen werden, damit die erzielten Ortungsergebnisse so exakt wie nur möglich ermittelt werden können. Wegen der Ausdehnung der Peilbasen (im HF-Frequenzbereich 100 ... 1 000 km, für VHF 15 ... 80 km, für Elo-Aufklärung 10 ... 50 km) kommt es weniger auf die Genauigkeit der Koordinaten des Aufbauplatzes an (Abweichungen um ±100 m sind immer tolerabel, oft noch wesentlich mehr) als auf die Exaktheit der Bezugsrichtung für die ermittelten Peilwerte (möglichst eine Größenordnung besser als die Peilgenauigkeit, bei ±1 Grad also ±0,1 Grad oder etwa ±2 Strich). Als Bezugsrichtung wurde in der FmEloAufkl der Bundeswehr einheitlich „Geographisch Nord" vereinbart, sodass die tatsächliche Ausrichtung des Peilantennensystems, des Peil-Fahrzeugs oder des Antennenträgers (bei starrer Montage der Antennen), die magnetische Missweisung (bei Vermessung mit Magnetkompass) sowie die prinzipbedingten Abweichungen des Peilverfahrens (Systemfehler) jeweils bei der Feststellung der Bezugsrichtung an einem neuen Einsatzort berücksichtigt werden müssen.

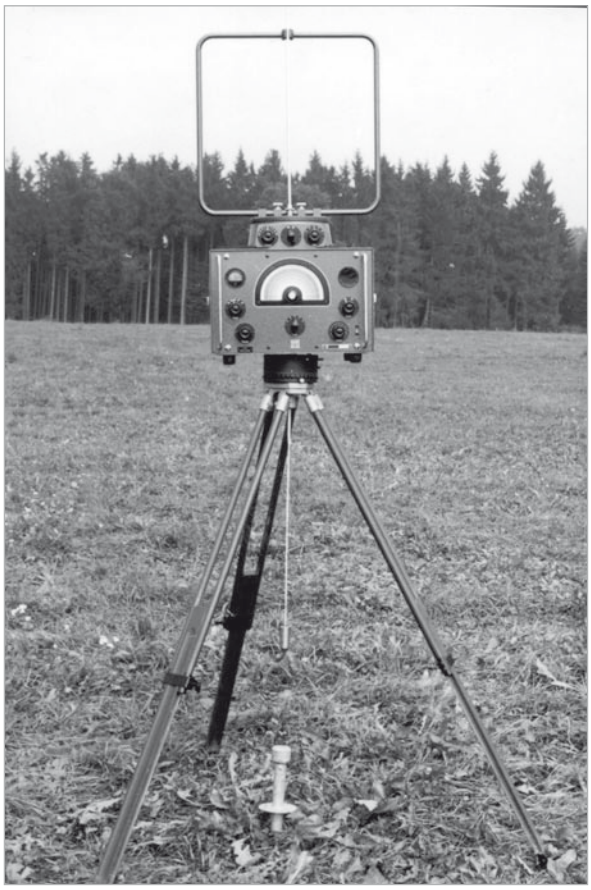

Bild 1: ***Vermessungspeiler PE 100/2 der Firma Telefunken (1,5 - 30 MHz).***

Das erste Peilplatzvermessungsgerät

Als Hilfsmittel für die Vermessung von Peilstellen sowie für die Überprüfung von Aufbauplätzen und Peilanlagen diente zunächst das Peilplatzvermessungsgerät 1,4 - 26 MHz der Firma Telefunken, von dem bereits Ende der 50er Jahre 24 Stück für das Heer beschafft wurden. Der Gerätesatz bestand aus vier Komponenten:

- dem Richtgerät FBT, einem einfachen Theodoliten (mit großer Magnetbussole und Fernrohr) auf Dreibeinstativ,
- dem Funkbeschickungssender S 283 (1,4 - 26 MHz) mit einer als Vermessungsstab ausge-

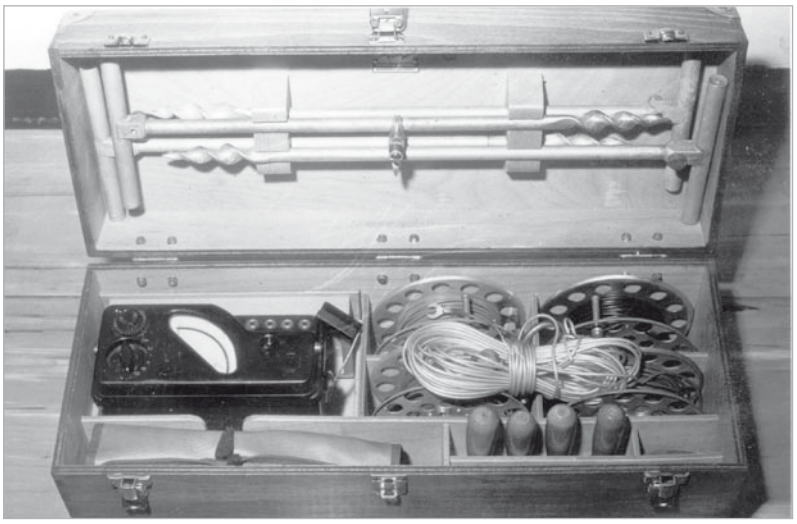

Bild 2: ***Erdwiderstandsmesser ITS der Firma Metrawatt mit vier Erdbohrern und Verbindungskabeln.***

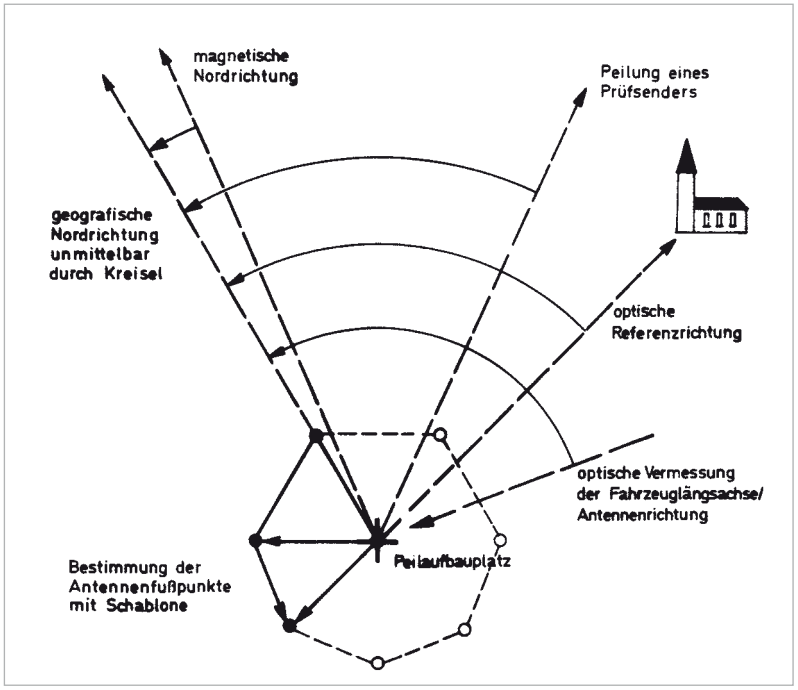

Bild 3: ***Möglichkeiten zur Feststellung/Festlegung der Referenzrichtung bei einer Peilanlage.***

bildeten Antenne,

- dem Vermessungspeiler PE 100/2 (1,5 - 30 MHz) mit aufschraubbarem Peilrahmen (zirka 0,1 m²), ebenfalls auf Dreibein einsetzbar,
- dem Erdwiderstandsmesser ITS (0… 10 000 Ω, Firma Metrawatt) mit vier Erdbohrern als Messsonden und eingebautem Kurbelinduktor zum Erzeugen der Messspannung.

Aufgabenstellung der einzelnen Geräte zur Erkundung und Vermessung von Peilplätzen

Der Gerätesatz war am Bedarf beweglich eingesetzter Kurzwellenpeiler ausgerichtet. Mit dem Richtgerät wurde der Mittelpunkt des Peilantennensystems vermessen, und zwar nach dem Prinzip des „Rückwärtseinschneidens“ bekannter Geländemerkmale: Hierdurch ergaben sich (unter Nutzung einer Landkarte) die Koordinaten (Rechts- und Hochwert) des Aufbauplatzes sowie nach Berichtigung um die (zu einer der Standlinien bestehenden) Winkeldifferenz die „Bezugsrichtung Nord“ (Bild 3). Für eine Schnellvermessung oder eine Vermessung bei Nacht wurde der Magnetkompass des Richtgerätes benutzt, die gewonnene magnetische Nordrichtung um die Missweisung (Wert aus der Landkarte) korrigiert. Nun wurde die Bezugsrichtung Nord auf das Peilantennensystem übertragen (und die Winkeldifferenz zwischen beiden ermittelt) und dieses (jedenfalls bei Errichtung der einzelnen Antennenelemente eines HF-Adcocksystems) mittels Schablone und Fernrohr des Richtgeräts aufgebaut.

Der Funkbeschickungssender diente der Überprüfung der korrekten Peilfunktion einer Peilanlage. Der Sender wurde in möglichst großem Abstand kreisförmig um die Peilantenne bewegt, entweder eingewiesen anhand optischer Peilung mit dem Fernrohr des Richtgeräts (z.B. um jeweils 15 Grad verändert) oder nach zeitlich/örtlich reproduzierbarem Ablaufprogramm. Die Differenzen zwischen den optischen Peilungen/geographischen Standlinien und den abgelesenen Funkpeilwerten ergaben die Fehlerwerte der Peilanlage (Bild 4).

Funkbeschickungssender können auch dazu verwendet werden, die Bezugsrichtung Nord bei Antennensystemen zu ermitteln, die optisch nicht ausgefluchtet werden können (z. B. bei Antennen auf einem zwar torsionsarmen, aber nicht richtungsstabil errichteten Träger). Dazu

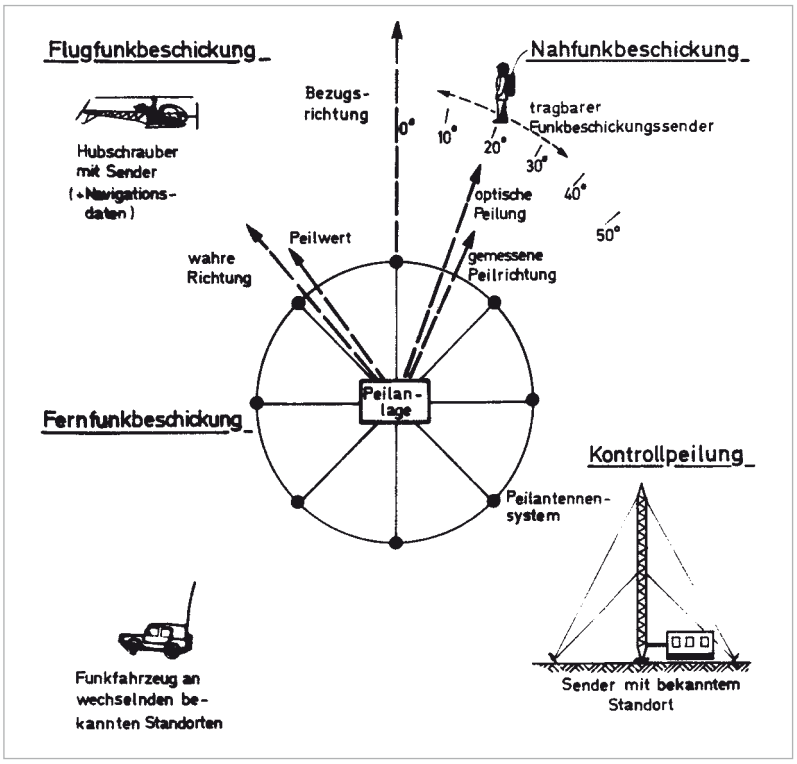

Bild 4: ***Funkbeschickung einer Peilstelle und Kontrollpeilungen (siehe auch [1] und [2]).***

wurde der Funkbeschickungssender mittels Richtgerät in Nordrichtung vom Antennenfußpunkt ausgefluchtet und dann die Antennenanlage oder der Teilkreis der Peilanzeige auf Bezugsrichtung „Nord“ eingedreht. Alternativ kann man auch den Wert der Funkbeschickung als Korrekturwert zur 0-Richtung der Peilanlage berücksichtigen.

Der Vermessungspeiler wurde zur Erkundung eines Aufbauplatzes für eine Peilstelle (vor deren Aufbau) benutzt, diese Erkundung diente vor allem zum Ausscheiden nicht geeigneter Aufbauplätze. Mit dem Peilgerät wurden dazu Kontrollpeilungen bekannter Sendungen durchgeführt, störende Emitter in der Umgebung festgestellt (Funkstörungen durch naheliegende Industriebetriebe) und eventuell eine Funkbeschickung mit dem Beschickungssender vorgenommen.

Mit dem Erdwiderstandsmesser wurde der spezifische Erdwiderstand am geplanten Aufbauplatz und in dessen Umgebung gemessen. Besonders günstig für HF-Peilstellen ist geringer Erdwiderstand (hohe Bodenfeuchtigkeit), wichtiger ist jedoch die Homogenität (Gleichförmigkeit) des Erdwiderstandes in größerem Umkreis, weil unterschiedliche Leitfähigkeit des Bodens (Wasseradern, Grundwasserhöhe, Kabel, Metallrohre) Verwerfungen der Wellenfronten und damit Fehlpeilungen verursachen können.

Entwicklung und Beschaffung neuer Geräte zur Vermessung von Peilplätzen

Die beschafften Funkpeilvermessungsgeräte waren viele Jahre im Einsatz, allerdings wurde der Peiler PE 100/2 wegen Größe, Gewicht und Stromversorgungsproblemen (Heizbatterie 1,5 V/Anodenbatterien 2 x 75 V) praktisch nicht verwendet. Telefunken, Ulm hatte in den 50er Jahren (in Anlehnung an entsprechende Geräte der Funkabwehr im Zweiten Weltkrieg) einen Kleinstpeiler PE 484 entwickelt, der unerkannt eingesetzt werden sollte. Das Peilgerät (ursprünglich für den verdeckten Einsatz der Funkabwehr bei der Suche nach Kurzwellensendern konzipiert) war als Gürtelpeiler ausgeführt. Der Empfänger konnte so klein gehalten werden, weil man zwei Bleistiftröhren und die ersten verfügbaren Transistoren verwendete. Zur Umschaltung der Frequenzbereiche wurden Patronen mit Ferritspulen seitlich in das Gehäuse eingeschoben, mit denen auch gepeilt werden konnte. Als Peilantenne

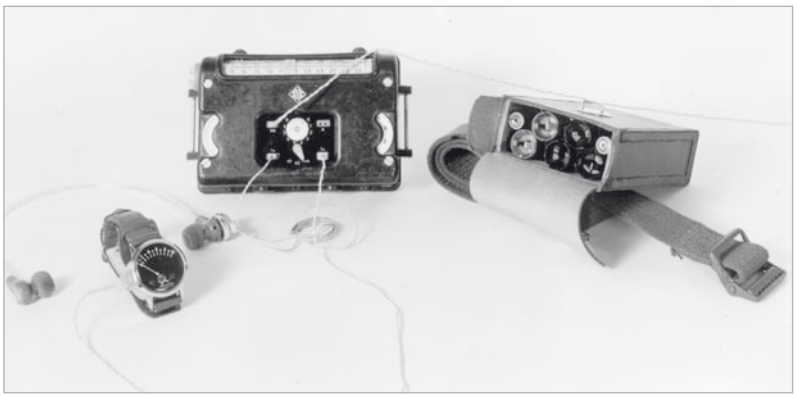

Bild 5: ***Kleinstpeilgerät PE 484/2 der Firma Telefunken: Empfänger mit Hörbügel, Armband-Messgerät und Spulentasche.***

für den verdeckten Einsatz war allerdings ein flexibler Rahmen vorgesehen, der – eingearbeitet in eine Art Weste – unter der Kleidung auf dem Rücken getragen wurde. Als Indikatoren dienten ein Ohrhörer und ein als Armbanduhr getarntes Zeigerinstrument. Um die Richtung zum Sender zu ermitteln, drehte sich die peilende Person um die eigene Körperachse bis das Empfangsminimum erreicht war.

Telefunken stattete diesen Empfänger mit der Rahmenantenne des Peilers P 100/2 sowie einer stabförmigen Hilfsantenne aus, setzte ihn mit einer Magnetbussole auf ein Stativ und bot ihn so der Bundeswehr als Vermessungspeiler an. Als solcher bewährte er sich zwar nicht, aber die Firma verkaufte dennoch etliche dieser Geräte an andere Kunden, vor allem zu nachrichtendienstlichen Zwecken. (Zu den Vorläufern im Zweiten Weltkrieg vergleiche Trenkle: Die deutschen Funkpeil- und-Horch-Verfahren bis 1945, Ulm 1982, S. 71 ff.)

Der Funkbeschickungssender S 283 war zur Vermessung von HF-Peilern gut geeignet, deckte jedoch höhere Frequenzbereiche, vor allem den der VHF-Peiler, nicht ab. Vom Heeresamt wurden daher 1965 Militärische Forderungen sowohl für einen Funkbeschickungs- und Prüfsender 1 - 200 MHz als auch für einen Funkpeiler HF zur Auswahl von Peilplätzen herausgegeben. Aufgrund dieser Forderungen

Bild 6: ***Peilgerät PE 484/2 mit drehbarem Teilkreis/Magnetbussole auf Fotostativ.***

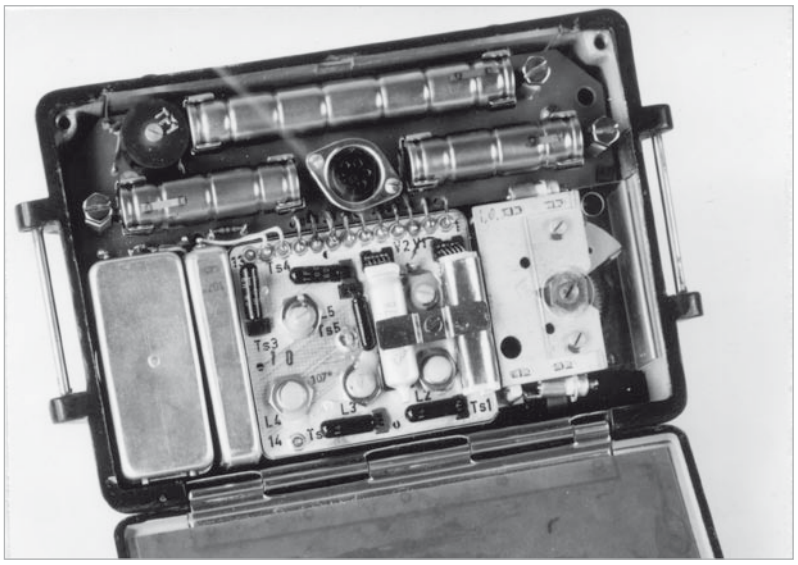

Bild 7: ***Wegen der bemerkenswerten Konstruktion, zusätzlich ein Blick in das Innere des Epmfängers: Oben der Ferrit-Ausgangstransformator, die NiCd-Akkus und die Ladesteckdose (dahinter eine eigeschobene Spulenpatrone), unten links der Spannungswandler zur Erzeugung der Anodenspannung, auf der Montageplatte in der Mitte die Spulen, die OC-Transistoren und die beiden Röhren für Mischstufe und Oszillator, rechts der Drehkondensator.***

hat dann die Firma Nord-Mende, Bremen, einen Funkbeschickungssender FBS 200 entwickelt, der im HF-Bereich Frequenzmarken im Abstand von 1 MHz, im VHF-Bereich von 5 MHz abstrahlte (Sendeleistung maximal 1 W, Stromversorgung 24 V). Die Abmessungen des Geräts wurden an denen der US-Sprechfunkgeräte PRC 8-10 orientiert, damit der Sender sowohl auf dem Boden stehend als auch in Form eines Tornisters getragen betrieben werden konnte. Das Gerät ist ab 1974 beschafft worden, in der Zwischenzeit waren die VHF-Peiltrupps mit Funkgeräten PRC-9 (27 - 39 MHz, 1 W, FM) ausgestattet, die zudem noch den Vorteil hatten, dass während der Beschickung (falls zulässig und erforderlich) eine Funksprechverbindung zwischen dem VHF-Funkgerät SEM-25 der Peilstelle und dem Beschickungsfunkgerät unterhalten werden konnte.

1974/1975 sind zusätzlich die von Firma Plath, Hamburg, auf eigene Initiative neu entwickelten Funkbeschickungssender PPS 200 und PPS 5 M (ebenfalls Oberwellensender von 200 kHz beziehungsweise 5 MHz, 12-V-Stromversorgung) als handelsübliche Modelle eingeführt worden, auch unter Berücksichtigung des Bedarfs von Luftwaffe und Marine der Bundeswehr. Alle drei neuen Modelle konnten zur Funktionsprüfung von Peilanlagen (Antennenfehler) und Peilempfängern (defekter Empfangskanal) verwendet werden.

Als Vermessungspeiler für den HF-Bereich wurde von Firma Plath im Auftrag der Bundeswehr der TVP 405 entwickelt, ein einfacher Kurzwellenempfänger mit einem Mehrfachwindungsrahmen, der in den Deckel integriert war und durch Aufklappen des Gerätes in Betrieb genommen wurde. Forderungsgemäß konnte das Gerät auf das Stativ des Artillerie-Richtkreises RK-57 aufgesetzt, die Peilung an eingebauten Teilkreisen abgelesen werden.

Auch für den Bedarf der Elektronischen Aufklärung (AN/MLQ-24) wurde 1967 vom Truppenamt ein Funkbeschickungs- und Prüfsender 50 - 10 750 MHz gefordert. Die Entwicklung der Firma Radarleit (Funktionsprinzip: Gunn-Diode in Antennenresonanz) wurde aber abgebrochen, weil ein entsprechendes Gerät bei Fahrzeugeinbau des EloAufkIGerSatzes RMB („Luchs“) vom Battelle-Institut in den Lieferumfang des Gerätesatzes aufgenommen wurde (vgl. dazu Funkgeschichte Nr. 156). Dasselbe gilt für den Anlagenprüfsender der Richtfunkaufklärungsanlage UHF 1 (50 - 1 000 MHz, vgl. Funkgeschichte Nr. 157).

Mit Zulauf von TVP 405 und FBS 200 wurden die vorhandenen Peilplatzvermessungsge-

Bild 8: ***Vermessungspeiler TVP 405 der Firma C. Plath mit aufgeklapptem Deckelrahmen sowie stabförmiger Hilfsantenne.***

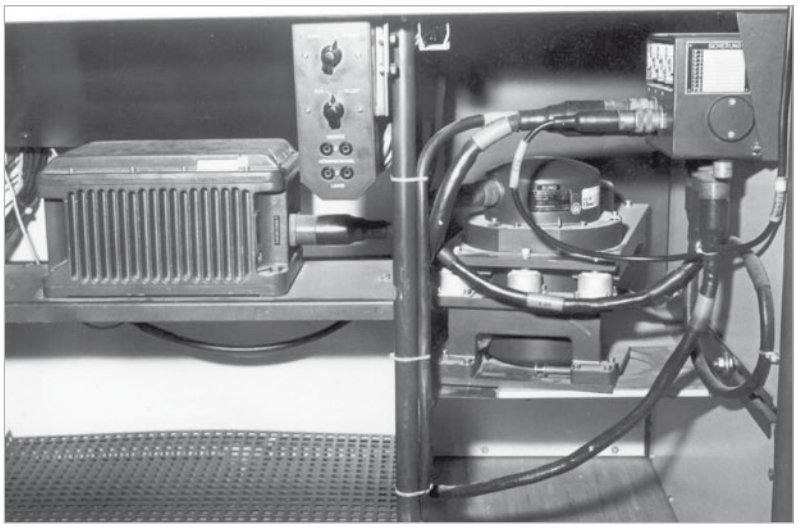

Bild 9: ***Kreisel (rechts) und Rechengerät (links) der Fahrzeugnavigationsanlage FNA-4 der Firma Teldix, eingebaut unter dem Peilarbeitsplatz des Prototyps FmAufklGerSatz 1-80 MHz (vgl. Funkgeschichte, Nr. 156).***

rätesätze der Firma Telefunken aufgelöst. Der Peiler PE 100/2 und der Sender S 283 wurden ausgesondert, die Widerstandsmesser ITS umgebucht und weiter verwendet. Die Richtgeräte FBT verblieben in der Truppe, bis diese stattdessen mit dem Richtkreis RK-57 der Artillerietruppe ausgestattet wurde. Denn es erschien wenig sinnvoll, EloKa-spezifische Theodoliten in kleiner Stückzahl eigens für den Ergänzungsbedarf der Peiltrupps zu entwickeln und zu beschaffen. Außerdem war von der Topographietruppe mitgeteilt worden, dass die Magnetobservatorien weltweit ihre Tätigkeit eingestellt hätten, die Veränderungen der Missweisung in den Landkarten zwar vorausberechnet und weiter ausgedruckt, jedoch nicht mehr vermessen oder kontrolliert würden. Die Angaben in den Karten würden also im Verlauf der Zeit immer unzuverlässiger werden. Diese Information war Anlass dazu, auch die Fernmeldetruppe EloKa mit dem 1964 von der Artillerietruppe eingeführten Kreiselaufsatz TK-4 zum Richtkreis auszustatten, um mit dessen nordsuchendem Kreisel von der magnetischen Vermessung der „Bezugsrichtung Nord“ unabhängig zu werden. Im Zuge dieser Angleichung der Ausstattung an die der Artillerie wurde lange erörtert, ob es zweckmäßig sei, bei Vermessung und Peilung von 360 Grad auf 6 400 Strich (Richtungswerte 0 ... 640) umzustellen. Wegen nationaler wie internationaler Verpflichtungen und Meldeformate musste allerdings auf diese Vereinheitlichung innerhalb des Heeres verzichtet werden.

Bei Realisierung der FrnAufklGerSätze 1-80 MHz wurden deren VHF-Peilfahrzeuge zusätzlich mit Fahrzeugnavigationsanlagen FNA-4 der Firma Teldix, Heidelberg, ausgestattet. Nachdem sich diese Geräte als sehr nutzbringend erwiesen hatten, sind auch die EloAufklGerSätze RMB („Luchs“) damit ausgerüstet worden, wie später die VHF-Peilpanzer und EloAufkl-Panzer des Systems EloKa Heer mit der weiterentwickelten Fahrzeugorientierungsanlage FOA-4 (siehe Funkgeschichte Nr. 158, 159. 160). ■

Bilder: Werkfotos der Firmen Telefunken und Teldix sowie aus dem Archiv des Verfassers.

Bild 10: ***Bedienfeld der Fahrzeugorientierungsanlage FOA-4, eingebaut im Armaturenbrett eines „Unimog“ mit dazugehörigem Kartenanzeigegerät.***

Quellen

[1] Grabau, Rudolf: Funküberwachung und Elektronische Kampfführung, Franckh, Stuttgart 1986
[2] Grabau, Rudolf/Pfaff, Klaus: Funkpeiltechnik, Franckh, Stuttgart 1989
[3] Grabau, Rudolf: Der materielle Aufbau der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1975, Bonn 1994 (Band 2 der Geschichte der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1990)