

XIV

Besprechungsprotokoll zu der AGR-Sitzung
am 5.4.1944

XIV

Die Arbeitsgemeinschaft
 "Rotterdam"
 in der
 Sonderkommission Funkmesstechnik
 (A. G. R.)

Berlin, den 18.4.44

Besprechungsprotokoll

Betr. : Sitzung der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" am 5. 4. 44

Vorsitz: : Herr Brandt im Auftrag der
 Sonderkommission Funkmesstechnik

Anwesende:

Für den BHF : Herr Staatsrat Prof. Dr. Esau
 Herr Fl.-Haupting. Huschka
 Herr Dr. Netheler

Für die PTR : Herr Oeoberregierungsrat Dr. Scheibe

Für das OKW/GBN : Herr Major Gloeckner
 Herr Oberltn. Lüder

Für den Industrie-
 rat des Reichs-
 marschalls : Herr Dr. Lübeck

Für das RLM	Herr Oberstltn. Nebel	Chef NVW
	: Herr Major Hentz	Chef NVW
	Herr Major Mirke	Chef NVW
	Herr Fl.-Haupting. Angel	Chef NVW
	Herr Regierungsbaurat Schetz	Chef NVW
	Herr Fl.-Oberstabsing. Günther	GL/C-E 4
	Herr Fl.-Stabsing. v. Hauenschild	GL/C-E 4
	Herr Fl.- Stabsing. v. Wrangel	GL/C-E 4
	Herr Fl.-Stabsing. Därr	GL/C-E 4
	Herr Fl.- Stabsinf. Dr. Stüber	GL/C-E 4
	Herr Fl.- Haupting. Dr. Pöhlmann	GL/C-E 4
	Herr Fl.- Stabsing. Giesecke	E-St. Werneuch
	Herr Ministerialrat Heilmann	E-St. Werneuch
	Herr Fl.- Haupting. Dr. Ruban	GL/C-Ru

Für das OKH : Herr Regierungsrat Pfannschmidt wa Prüf 7

Für das OKM/NVK	: Herr Kapt. Giessler	NWa I
	Herr Kapt.-Ltn. Funk	NWa I
	Herr Obering. Krause	NWa I
	Herr Marinebaurat Dr. Schoppe	NVK
	Herr Dr. Buchmann	WFSK
	Herr Oberltn. Konrad	WFSK

Für die RPF : Herr Ministerialrat Dr. Groos
 Herr Oberpostrat Wins
 Herr Dipl.-Ing. Brauer
 Herr Dipl.-Ing. Wunderlich

Für die Arbeitskommission
Funkmesstechnik

: Herr Dir. Dr. Rottgardt
Herr Dir. Speicher
Herr Sattler

Für die Arbeitskommission
Röhren

: Herr Dir. Dr. Steimel

Für die Arbeitskommission
FuMB-, Zielflug- u. Stör-
geräte

: Herr Dr. Schultes

Für die Arbeitskommission
Beuteauswertung

: Herr Dr. Knoll
Herr Schiedat ztw.
Herr Milke ztw.

Für die Arbeitskommission
Bodenbetrachtungstechnik

: Herr Dr. Kotowski

Für die Arbeitskommission
Bordfunkmessantennen

: Herr Dr. Rothe

Für die elektrotechnische
Versuchsanstalt der
Reichsbahn

: Herr Reichsbahnrat Knörnschild

Für Lorenz

: Herr Dir. Herzog
Herr Dr. Messner

Für AEG

: Herr Dr. Kluge
Herr Dr. Hässler

Für Opta-Radio

: Herr Dr. Bärner
Herr Dr. Schäfer
Herr Vakecka
Herr Tigge

Für Blaupunkt

: Herr Dr. Lämmchen

Für Gema

: Herr Dir. Erbslöh
Herr Dr. Moser
Herr Brosch

Für Funkstrahl

: Herr Dr. Kleinsteuber

Für Atlaswerke

: Herr Dr. Senkel

Für Getewent

: Herr Prof. Kohl
Herr Dr. Brendel

Für Telefunken

: Herr Dir. Dr. Runge
Herr Nagel
Herr Muth
Herr Ewns
Herr Dr. Wächtler
Herr Maas
Herr Grimm
Herr Rey

I n h a l t

- I. Neue Ergebnisse bei Rückstrahlversuchen (H.Dr. Wächtler)
- II. "Rotterdam"-Bilder und ihre Erklärung (H.Dr. Kotowski)
- III. Bericht des Herrn Dr. Kotowski über weitere Ergebnisse bei der Flugerprobung "Rotterdam"
- IV. Referat des Herrn Dr. Scheibe über Reflexionseigenschaften verschiedener Materialien
- V. Die ersten Versuchsflüge mit der "Rotterdam"-Anlage "Wiesbaden"
- VI. Bericht des Herrn Grimm über das erbeutete "Meddo"-Gerät
- VII. Bericht des Herrn Regierungsrat Pfannschmidt über ein feindliches Panzerfunkmessgerät.
- VIII. Der Stand der Wiederherstellung "Rotterdam" X (H.Grimm)
- IX. Der Stand der Zentimeter-Röhrenentwicklung (H.Dr. Steimel)
- X. Der Stand der Zenti- Detektoren-Entwicklung
 - 1. Bericht des Herrn Rothe
 - 2. Bericht des Herrn Dr. Scheibe
- XI. Vorhandene und in Entwicklung befindliche Warn-und Zielflugempfänger im Zentigebiet
 - 1. Die Warnorganisation mit "Korfu"-Empfänger
 - 2. Die Zielflugempfänger "NaxosZ" und "Korfu Z"
 - 3. Warnempfänger für die Marine
- XII. Bericht des Herrn Schiedat über ein neues magnetisches Navigationsverfahren
- XIII. Das englische ASV-Gerät Mark II (H.Wilke- Beuteauswertung)

Herr Brandt, als Vorsitzender, eröffnet die Sitzung und begrüsst die Teilnehmer und weist auf die in Anbetracht der Bedeutung der zu behandelnden Vorgänge erforderliche Geheimhaltung hin und erklärt, dass nicht dienstlich mit den Problemen beschäftigten Personen keine Kenntnis von den hier besprochenen Vorgängen erhalten dürfen.

Die AGR wurde von der Sonderkommission Funkmesstechnik mit der Weiterführung der bisherigen Arbeiten betraut.

I. Neue Ergebnisse bei Rückstrahlversuchen

Herr Dr. Wächtler berichtet in Vertretung des Herrn Stepp über neue Ergebnisse bei Rückstrahlversuchen mit Funkmessgeräten verschiedener Welle im Dezi- und Zentimeter-Bereich. Der Bericht wurde vom Vortragenden der AGR eingereicht.

Die Versuche, über deren Ergebnisse ich im Folgenden berichten möchte, sind in Zusammenarbeit mit dem NVK, Pelzerhaken, dem AVK, Swinemünde und dem LN-Versuchsregiment Köthen durchgeführt worden. Sie umfassen im wesentlichen folgendes Programm:

1. Ermittlung der mittleren Reichweite verschiedener Rückstrahlanlagen gegen Flugziele.
2. Ermittlung der Reichweiten gegen Schiffe verschiedener Grösse und verschiedenen Typs bei gleichzeitiger Bestimmung ihrer Rückstrahlcharakteristik.
3. Beobachtungen über die Erkennbarkeit von Schussfontänen verschiedenen Kalibers in Abhängigkeit von der Entfernung.
4. Bestimmung von Ersatzdipolzahlen.

Diese Untersuchungen wurden gleichzeitig mit Rückstrahlgeräten zwischen 80 cm und 9 cm Wellenlänge bei einer Aufstellungshöhe von etwa 5 m über dem Meeresspiegel angestellt. Im einzelnen standen folgende Anlagen zur Verfügung:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. <u>Seetakt</u> | Wellenlänge 80 cm
Senderleistung 1,5 kW
Empfängerempfindlichkeit 25 kT |
| 2. <u>Würzburg</u> | Wellenlänge 55,1 cm
Senderleistung 8 kW
Empfängerempfindlichkeit 50 kT |
| 3. <u>Mannheim</u> | Wellenlänge 53,6 cm
Senderleistung 12 kW
Empfängerempfindlichkeit 120 kT |
| 4. <u>Eisvogel</u> | Wellenlänge 21,2 cm
Senderleistung 5,5 kW
Empfängerempfindlichkeit 1300 kT |
| 5. <u>Rotterdam</u> | |

Eine Kombination von Mannheim und Rotterdam mit einer Wellenlänge von 9,1 cm, einer Senderleistung von 8 kW und einer Empfängerempfindlichkeit, die erst nach Einbau vergossener, synthetischer Detektoren unabhängig von der Temperatur den Sollwert von etwa 600 kT erreichte.

Diese Werte wurden des öfteren mit Hilfe bekannter Methoden überprüft, im übrigen die Qualität der einzel-

nen Anlagen täglich an Hand fotografisch festgelegter Rückstrahlbilder charakteristischer Festzeichen kontrolliert. Dies erschien gerade im Hinblick auf die lange Versuchsdauer als unbedingt erforderlich, um zu vergleichbaren Resultaten zu kommen.

Ergänzend zu diesen Ausführungen möchte ich Ihnen einige Aufnahmen zeigen, die an unserem derzeitigen Aufstellungsort gemacht wurden. (Abb.1 bis Abb.9).

Da es im Rahmen dieser Besprechung zu weit führen würde, das gesamte bisher vorliegende Kurven- und Zahlenmaterial aufzuzeigen, möchte ich mich hier mehr auf einen Vergleich, der mit den einzelnen Geräten erzielten Ergebnisse beschränken.

Abb. 10 zeigt Ihnen in einer schematischen Darstellung die gegen eine He 111 bei verschiedenen Flughöhen gemessenen mittleren Reichweiten. Das sind also Reichweiten, die mit grösster Wahrscheinlichkeit immer erzielt werden. Man erkennt leicht die Ueberlegenheit der 9 cm- Anlage bis zu Flughöhen von etwa 200 m. Das ist die Höhe, bei der sich der direkte und der am Wasser reflektierte Strahl gerade addieren. Mit darüber hinaus wachsender Flughöhe werden dann die Anlagen günstiger, bei denen schon auf Grund der gerätemässigen Dimensionierung die Reichweiten im freien Raum bedeutend höher liegen.

Ausser der Ermittlung der Reichweiten wurde besonderer Wert auf die Erfassung der durch die schon erwähnte Interferenz zwischen direktem und indirektem Strahl hervorgerufenen Feldstärkesättel gelegt. Die zum Teil filmtechnisch vorgenommene Auswertung ist noch nicht abgeschlossen, da auch hier erst eine möglichst grosse Zahl von Flügen ein wirklichkeitsgetreues Bild ergibt. Jedoch lässt sich schon jetzt sagen, dass die Lage und Grösse dieser Minima recht gut mit dem theoretisch zu erwartenden Werten übereinstimmt und dass ihnen - taktisch gesehen - wohl kaum besondere Bedeutung zukommt.

Abb. 11 zeigt Ihnen die gemessenen Reichweiten gegen Schiffe verschiedenen Typs und verschiedener Tonnage. Auch hier ist die Ueberlegenheit der kurzen Welle offensichtlich. So können beispielsweise aufgetaucht fahrende U-Boote mit der "Rotterdam"-Anlage bis 11 km geortet werden, während alle anderen Geräte bei etwa 4 km versagen. Ebenso wurde der Kreuzer Scheer bis 27 km vermessen gegenüber rund 16 km bei den übrigen Anlagen. Ergänzend hierzu möchte ich erwähnen, dass ein getauchtes U-Boot mit ausgefahrenem Sehrohr überhaupt nur mit der "Rotterdam"-Anlage bis etwa 6 km erfasst wurde. Eine ähnliche Beobachtung wurde schon an Seezeichen gemacht und es ist wahrscheinlich, dass die Feindseite mit dem "Rotterdam"-Gerät durchaus in der Lage ist, die in verhältnissmässig dichtem Abstand markierten Seefahrtswege aus grosser Höhe zu erkennen.

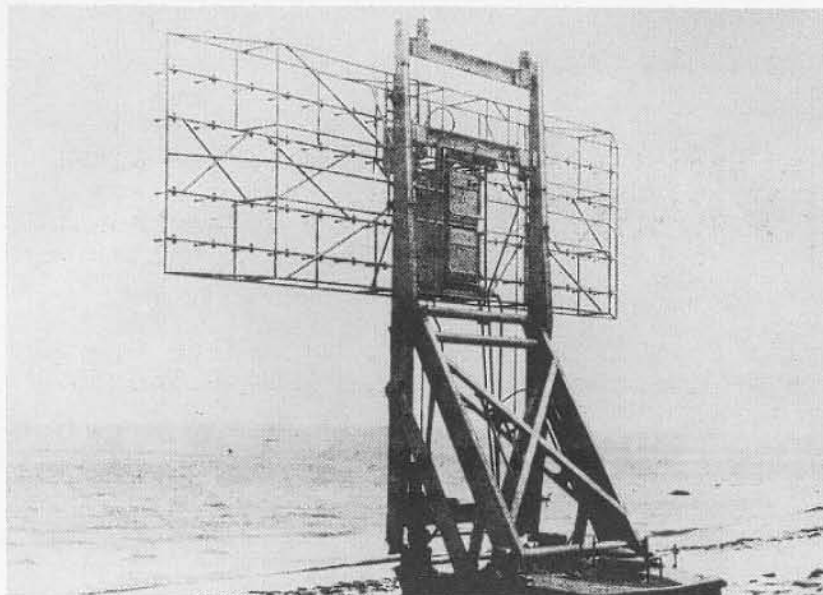


Abb.1

22/17

Seetakt

Antenne $15^{\circ} \rightarrow \sim 60^{\circ} \uparrow$

21/19

Abb.2

Eisvogel

Sender u. Empfänger der
schnellen Entwicklung
halber aus 2 Würzburgen
aufgebaut

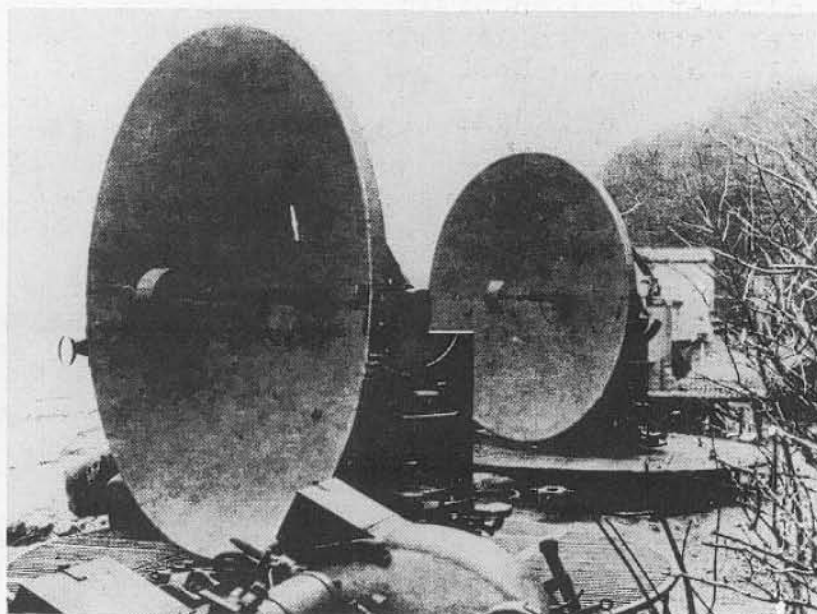
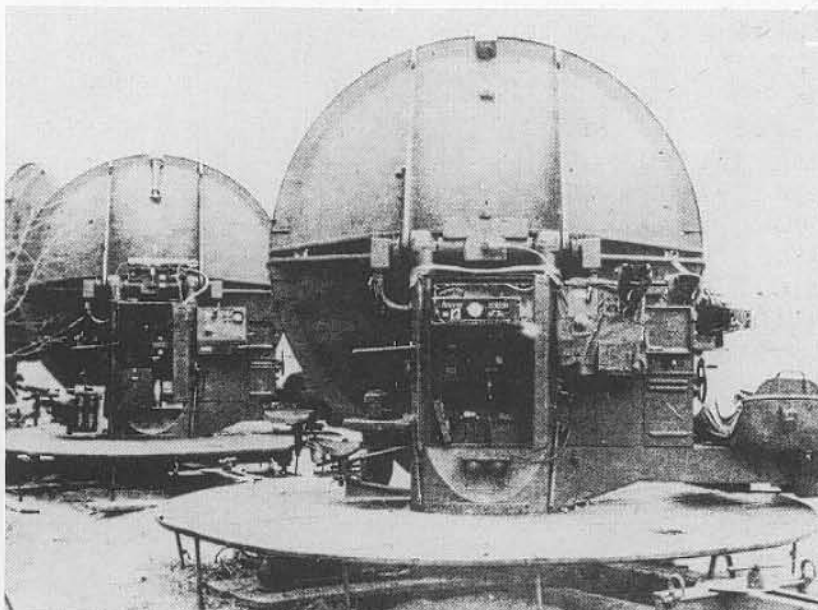


Abb.3

21/23



Eisvogel

Sender u. Empfänger

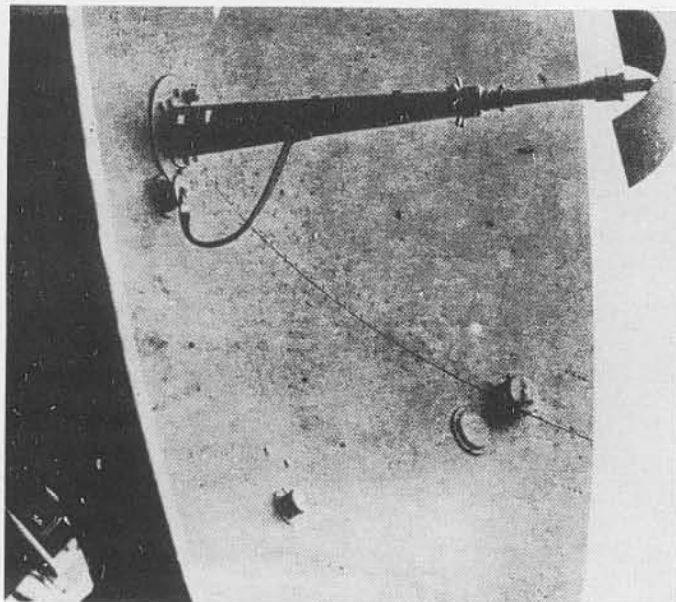


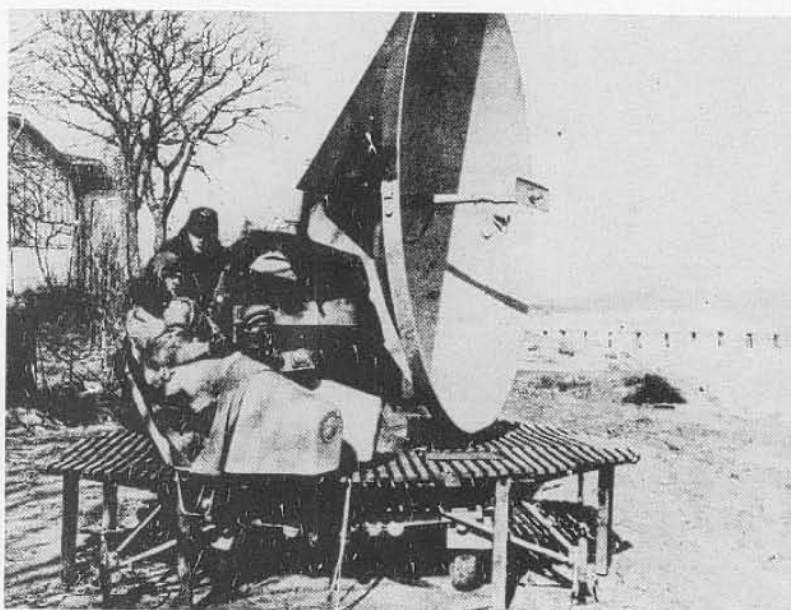
Abb.4

21/27

Eisvogel

Antenne $\sim 12^\circ$

Abb.5



Würzburg A

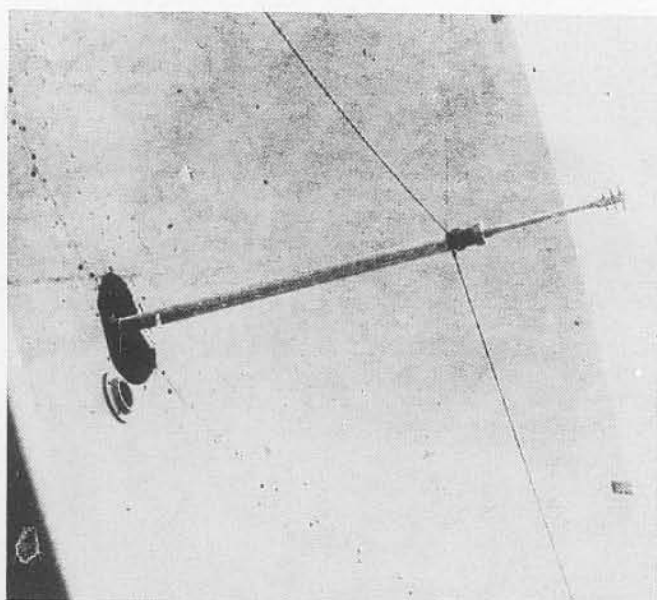


Abb.6

21/34

Rotterdam

Antenne $\sim 3^\circ$

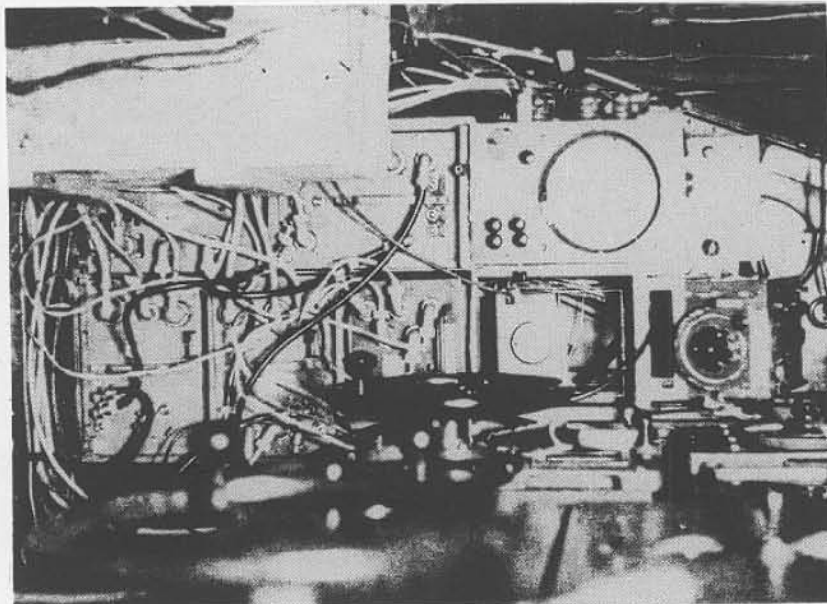


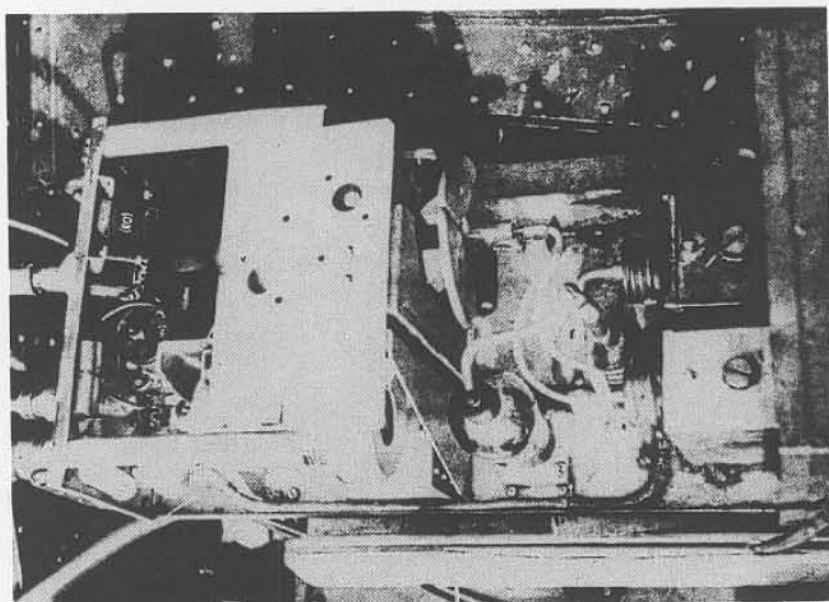
Abb. 7

21/27

Rotterdam

22/10

Abb. 8



Rotterdam

Sende- u. Empfangsteil

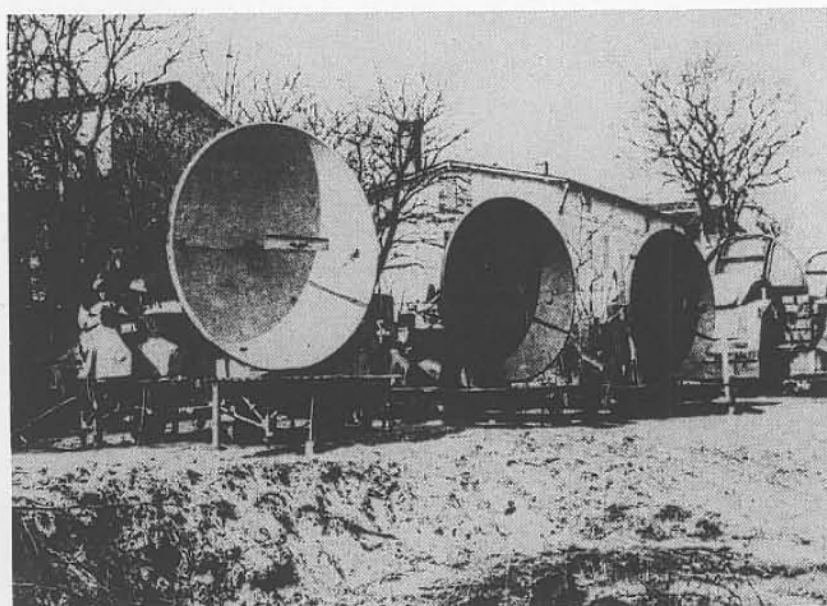
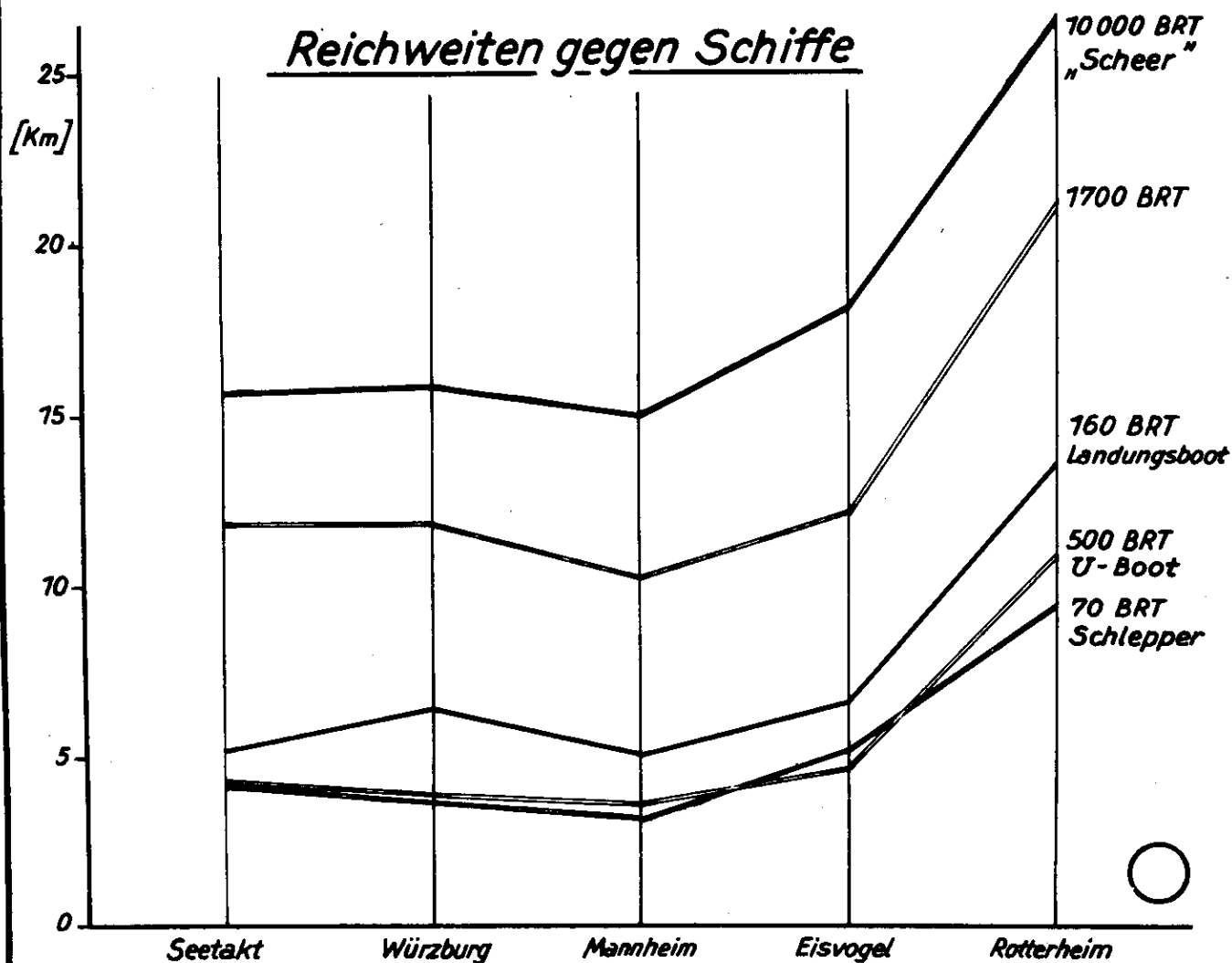
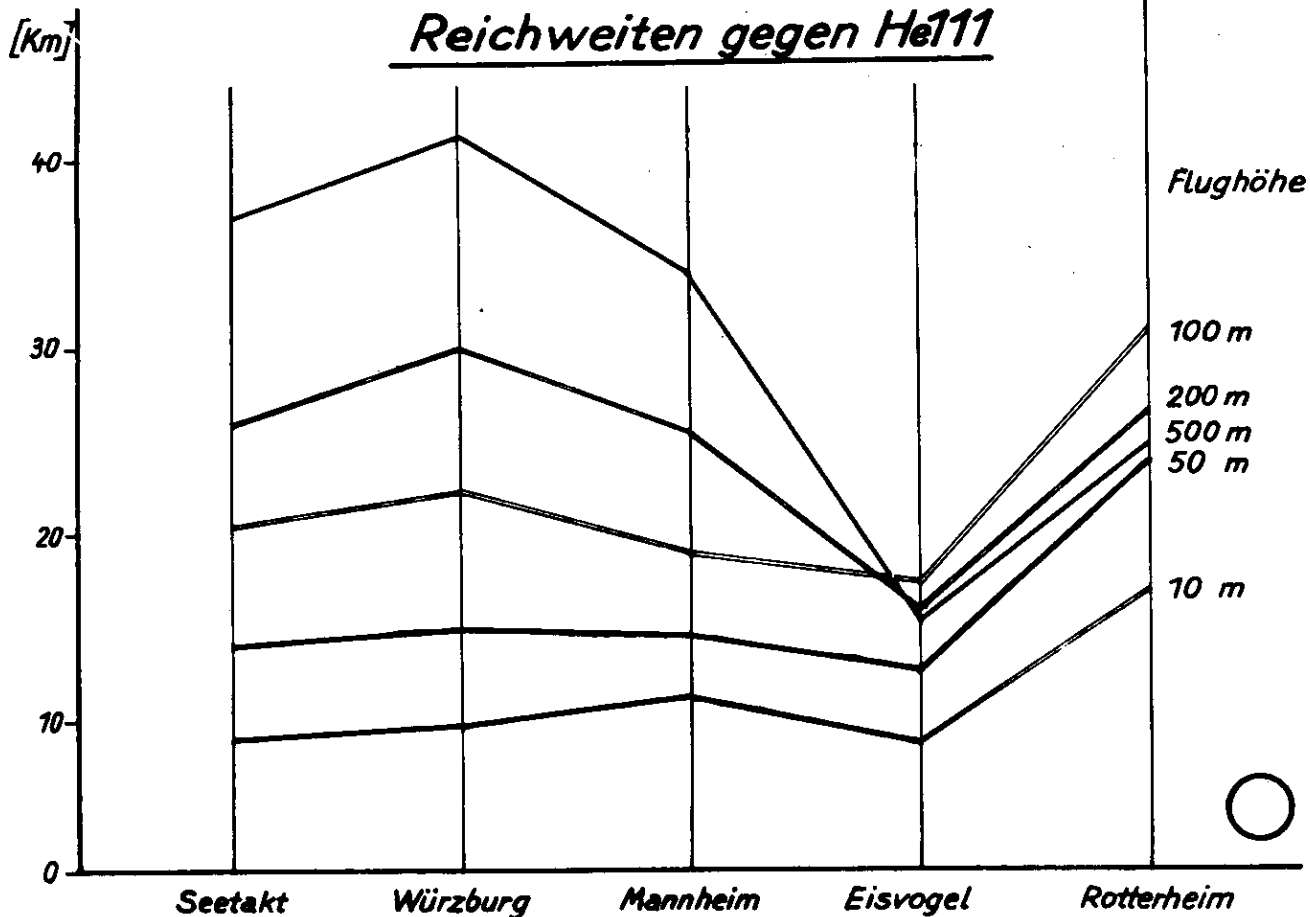


Abb. 9

14/38a

Würzburg-Eisvogel
Rotterdam



Leider mussten sämtliche Schiffsversuche bei ausserordentlich ungünstigem Wetter mit einem Seegang von 4-5 durchgeführt werden, die dadurch bedingten Schwankungen der Rückstrahlamplitude liessen keine saubere Messung von Rückstrahlcharakteristiken zu. Insbesondere war die Messung bei U-Booten nicht möglich, weil der wohl hauptsächlich zum Diagramm beitragenden Bootsrumpf dauernd von Wellen überspült oder abgeschattet war. Lediglich ein Fährprahm, bei dem infolge der verhältnismässig hohen Drehgeschwindigkeit eine gewisse Stabilisierung eintritt, zeigte einen Amplitudenunterschied des Rückstrahles zwischen Längs- und Breitseite von etwa 1 : 3 und insgesamt eine für 9 cm in erster Annäherung rechteckförmige Charakteristik. - Wir hoffen, diese Versuche noch einmal bei ruhiger See wiederholen zu können,

Schiessversuche

Die Schiessversuche, über die noch kurz berichtet werden soll, sind mit dem Kreuzer Scheer durchgeführt worden, es sollten wiederum mit allen Geräten die Grenzen der Erkennbarkeit von Schussfontänen verschiedenen Kalibers und verschiedener Zünderarten ermittelt, sowie nach Möglichkeit Aussagen über die Auflösung der einzelnen Geräte gemacht werden. Abschussort und Beobachtungsort waren räumlich getrennt; es erwies sich als erforderlich, die Schussbahn ausserhalb der Verbindungslinie Abschussort-Messort zu legen, da sonst sowohl die Geschosse selbst, als auch die Wasserfontänen und die zur Markierung des wahrscheinlichen bzw. gewünschten Aufschlagortes benutzte Funkmesszielscheibe elektrisch von der etwa 2, SM von der Kurve entfernt liegenden Scheer verdeckt wurden. Die Verwendung einer Funkmesszielscheibe erwies sich als sehr zweckmässig, da der ganze Schussvorgang in einer Zeit abläuft, die kleiner ist, als die zum genauen Einpeilen erforderliche.

Wegen der seitlichen Ablage der Schussbahnen wurden die Geschosse selbst bei den schärfer gebündelten Geräten wie "Rotterheim" meist erst im letzten Drittel ihrer Bahn erfasst. Ihr Verhalten ähnelt dem eines tieffliegenden Flugzeuges, d.h. die Rückstrahlamplitude schwankt stark und es sind auch hier Feldstärkesättel beobachtbar, die so tief sein können, dass kurzzeitig keine Beobachtung möglich ist.

Das Schiessprogramm umfasste Kaliber von 15 cm und von 28 cm, von denen jeweils die eine Hälfte mit Bodenzünder, die andere Hälfte mit Kopfzündern verschossen wurde und zwar bis zur Grenzreichweite als Einzelschuss, darüber hinaus als Salve von 3 Schuss. Soweit die Wetterlage es zulies, wurden die Wasserfontänen mit Hilfe eines Teleobjektives aufgenommen, so dass also zu jedem Schuss die Höhe der Fontäne angegeben werden kann. Als besondere Unterscheidungsmerkmale sind anzuführen:

Kopfzünder : stark mit Pulverdampf durchsetzt,
breite Fontäne

Bodenzünder : weisse, hohe Fontäne

Rückstrahlmässig wurde kein über die vorhandene starke Streuung hinausgehender Unterschied zwischen Kopfzunder und Bodenzunder festgestellt. Es ist wahrscheinlich, dass die Höhe der Fontänen bei Bodenzündern durch die Breite bei Kopfzündern ausgeglichen wird. Die Grenzen der Erkennbarkeit zeigt Abb. 12. Auch hier wieder die eindeutige Ueberlegenheit der "Rotterdam"-Anlage.

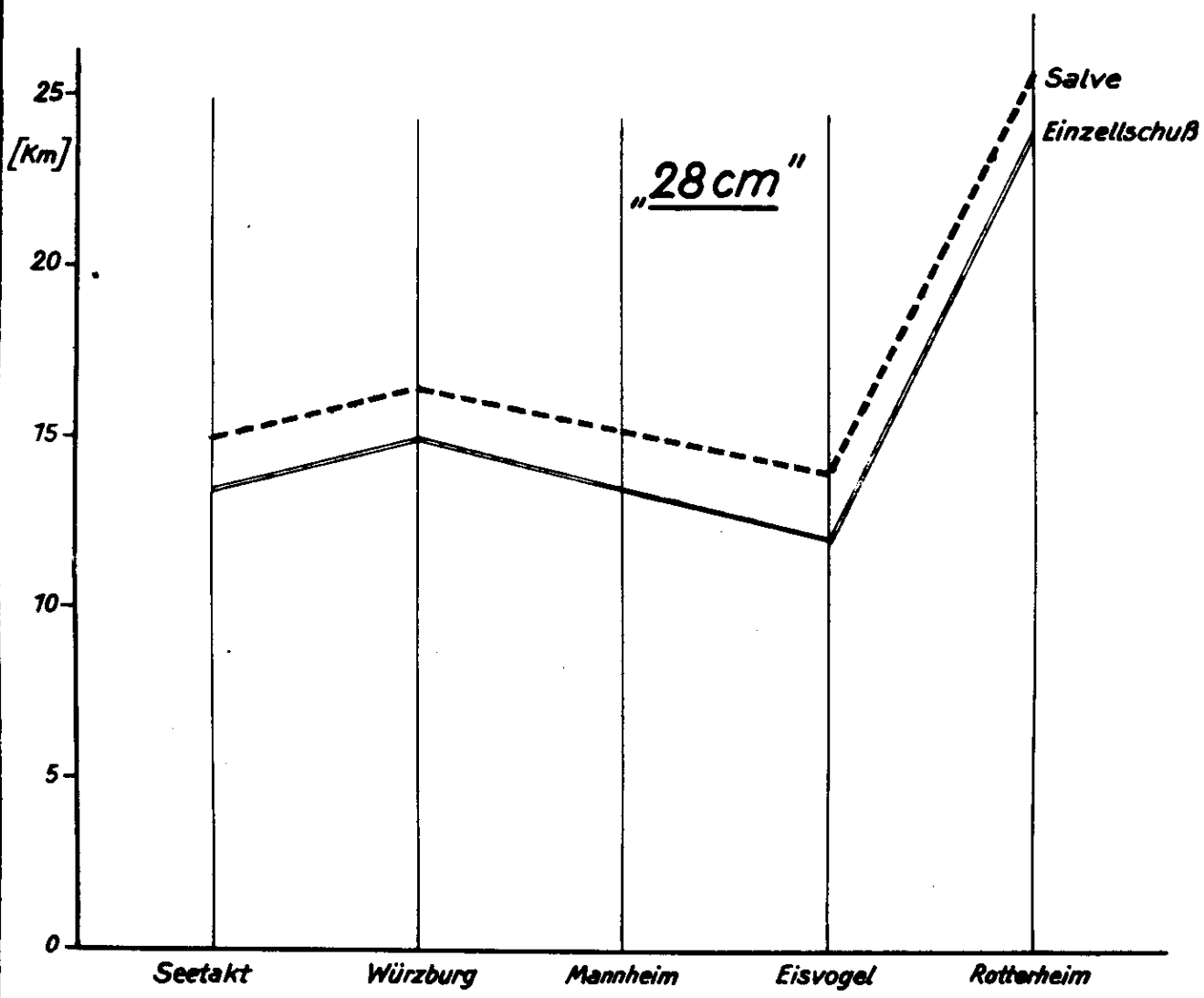
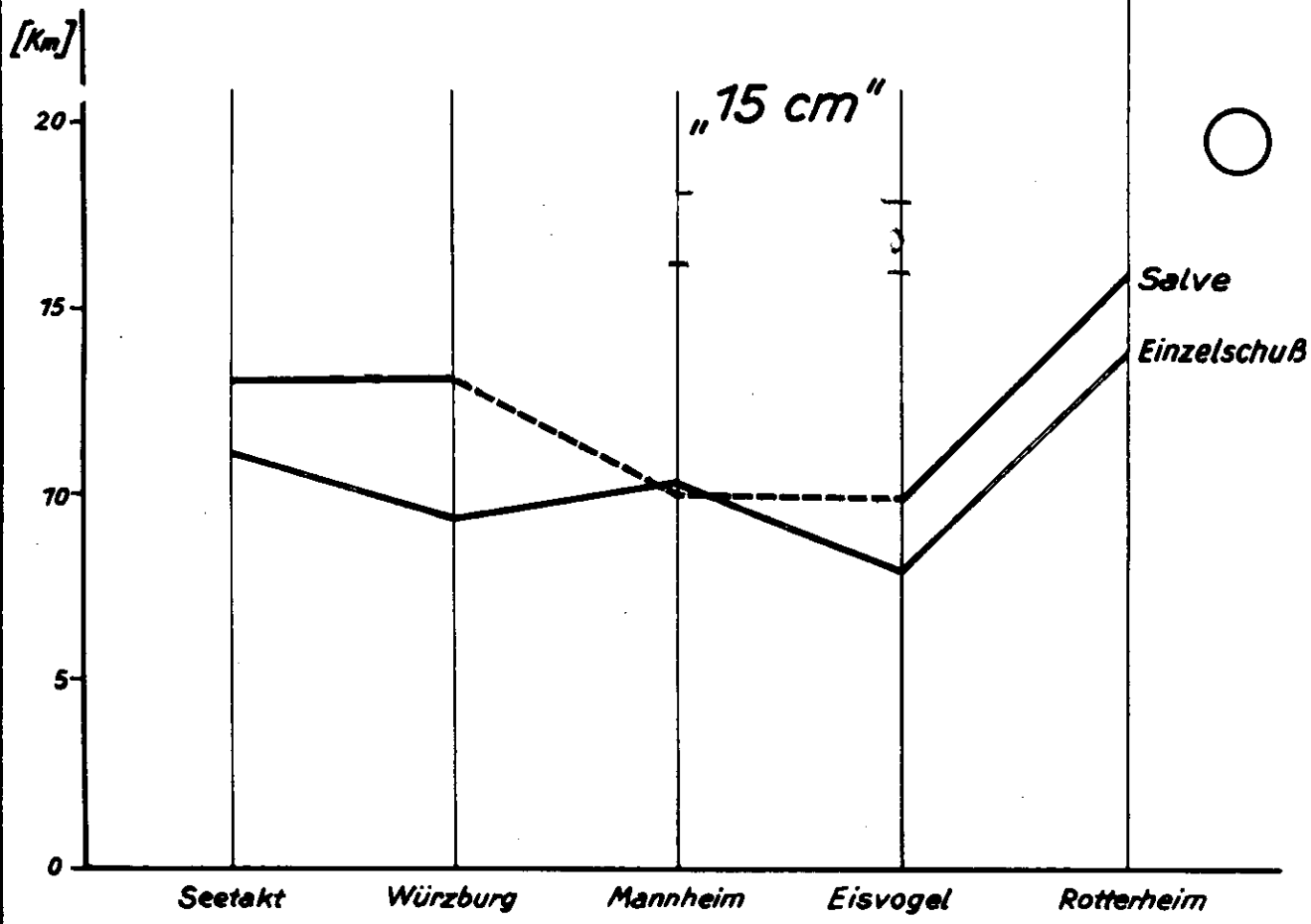
Die entfernungsmässige Auflösung der einzelnen Geräte ist durch ihre Impulsbreite bestimmt. Es lassen sich Anlagen bis zu etwa halber Impulsbreite erkennen, das sind etwa 250 m und man wird daher für diesen speziellen Verwendungszweck Rückstrahlanlagen mit entsprechend kürzeren Impulsen anstreben. Die Lebensdauer der Fontänen reicht jedoch nicht zur Bestimmung der Seitenablage nachdem z.B. beim "Mannheim" angewandten, in seiner Genauigkeit ausreichendem Verfahren aus. Es ist zu erwarten, dass hier die Verwendung besonderer Funkmessgranaten oder eine Art Sektorpanoramabetrieb weiterhelfen.

Anschliessend noch eine Zusammenstellung der zum Teil schon früher ermittelten Ersatzdipolzahlen für eine Heinkel 111. Sie betragen für

80 cm	ca. 12
50 cm	ca. 20
20 cm	ca. 100
9 cm	ca. 650

Die mit Hilfe dieser Ersatzdipolzahlen und der bekannten Reichweitenformel errechenbaren Reichweiten für den freien Raum stimmen recht gut mit den jetzt gemessenen Werten überein. Dann noch wenigstens andeutungsweise eine kurze Uebersicht über zum Teil schon begonnene Arbeiten:

1. Im Hinblick auf die Erstellung von Bodenpanorama-geräten interessiert die Frage, von welcher vertikalen Bündelung an man auf die vertikale Aenderung der Strahlungsrichtung verzichten kann. Es wurden daher Versuchsflüge mit Einstellung der Geräte auf einen Höhenwinkel von 0 Grad ausgeführt. Dabei ergab sich z.B. dass man mit der derzeitigen Bündelung der "Rotterdam"-anlage von noch 3 Grad ab 500 m Flughöhe keine Flugziele mehr erfasst.
2. Soll die "Rotterheim"-Anlage mit einem Spiegel von 1m wie er etwa an Bord von U-Booten benutzt werden könnte, erprobt werden und zwar unter gleichzeitiger Variation der Aufstellungshöhe.
3. Soll ausser der Ermittlung von Reichweiten gegen weitere Schiffstypen wie S- u. T-Boot untersucht werden, in wie weit sich Schiffe durch eine Wasserhaube, Schiffsverbände durch eine Düppelwolke tarnen lassen.



Ein grosser Teil der Versuche ist in Zusammenarbeit mit der E-Stelle Travemünde gefilmt worden. Wir hoffen, Ihnen nach Ostern diesen Film, der noch mit Tabellen- und Kurvenmaterial ergänzt werden soll, vorführen zu können.

Im Anschluss an den Vortrag weist Herr Dr. Rottgardt auf den starken Empfindlichkeitsunterschied zwischen der Anlage "Rotterdam" und den zu den Versuchen verwendeten Funkmessgeräten im 50 cm - Wellenbereich hin. Es ist zu erwarten, dass in einiger Zeit auch bei den 9 cm - Funkmessgeräten noch wesentlich höhere Empfindlichkeiten erreicht werden. Herr Dr. Wächter wird deshalb gebeten, die gezeigten Kurven, die die Reichweiten gegen Flugziele und Schiffe darstellen, für die verschiedenen Funkmessgeräte auf das gleiche Verhältnis von Leistung auf Empfängerempfindlichkeit umzurechnen.

Beim Vortrag über die Ortung von Geschosseinschlägen auf See wird die Frage diskutiert, ob das Funkmessgerät die entsprechende Wassersäule oder die entsprechende Ionisationswolke anzeigt. Herr Dr. Stüber erklärt die zweite Annahme als richtig, da eine Auswanderung des Zeichens etwa mit Schallgeschwindigkeit erfolgt.

Herr Staatsrat Esau weist auf die Notwendigkeit hin, die Versuchsreihen durch Düppelversuche zu erweitern. Herr Brandt wünscht, dass Herr Urtel in diese Düppelversuche eingeschaltet wird und schlägt vor, dass Herr Dr. Stüber sich die Düppelversuche bei Herrn Stepp mit ansieht.

II. "Rotterdam" - Bilder und ihre Erklärung

Dieser Bericht wurde von Herrn Dr. Kotowski in der Sitzung der A.G.R. am 13. 3. 44 vorgetragen und ist inzwischen vom Vortragenden nachgereicht worden.

1. Eigenschaften der Gegenstände, die das Bild beeinflussen

- a) Das "Rotterdam-Bild eines Gegenstandes hängt ab von seiner Grösse und Form, insbesondere der Höhe. Bei gleicher Grösse wächst die Helligkeit, d.h. die reflektierte Feldstärke für die hier interessierenden kleinen Höhen quadratisch mit der Höhe. Bekanntestes Beispiel dafür sind die Nauener Funktürme von 250 m Höhe, die von allen Berliner Laboratorien her bevorzugt eingemessen werden. Aber auch die hochliegenden Brücken über dem Kaiser-Wilhelm-Kanal bei Kiel (Abb. 13) bieten ein gutes Beispiel. (Aufnahme der E-Stelle Travemünde).
- b) Von der Umgebung. Ist diese dunkel, so werden schon kleine Gegenstände leicht erkannt wie z.B. ein Flug-

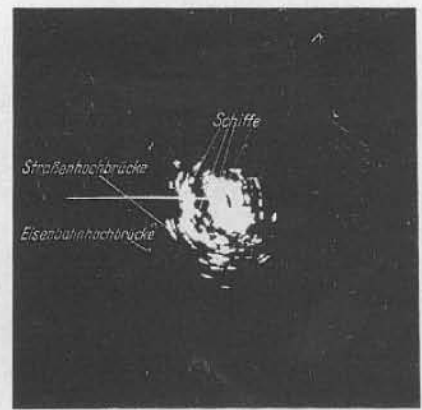
zeug am Himmel oder ein U-Boot auf See oder eine einzelne Boje. Gegenstände dieser Grösse sind an Land in Gegenwart der vielen hellen Erdziele weit entfernt von der Grenze der Beobachtbarkeit.

- c) von dem Material, aus dem die Oberfläche besteht. Der Reflexionsfaktor von Eisen ist z.B. etwa 10 mal grösser als der der üblichen Baumaterialien. Daher sind z.B. die Gasometer in Schöneberg vom Bunker Erika her besser zu sehen, als viele sogar grössere Objekte im gleichen Abstand.

Dies waren alles Flächen, die senkrecht auf der Erdoberfläche stehen und bei flacher Ausstrahlung viel reflektieren, d.h. für Schiffstationen, Tiefflieger und weit entfernte Hochflieger. Je grösser die reflektierenden Flächen sind, um so mehr reflektieren sie, wobei es allerdings auch um so wichtiger wird, sie frontal auszustrahlen. Ein U-Boot wird z.B. von der Breitseite angestrahlt nach den Messungen des NVK von einem in 14 m Höhe aufgestellten "Rotterdam"-Gerät auf 100 hm = 10 km sicher gesehen, dagegen über Bug oder Heck nur auf 60 hm = 6 km mit der gleichen Sicherheit erkannt. Horizontal liegende grosse ebene Flächen sind Spiegel, die die auffallende Strahlung vom Sender weg reflektieren, so dass er keine reflektierte Leistung erhält. Sie erscheinen also als dunkle Flächen (Abb.15) abgesehen von einem hellen Fleck unmittelbar unter dem Flugzeug, auf den das " Licht " so senkrecht auffällt, dass es doch zum sendenden Flugzeug zurückgelangt. Die Abb. 15 stellt eine Aufnahme der Lübecker Bucht aus der auf 1000 m Höhe fliegenden ROTW dar. Die hellen Umrandungsstellen Neustadt-Hohes Ufer bei Scharbeutz-Timmendorfer Strand und davon durch die dunkle Travemünder Einfahrt getrennt, das sich zur Wismarer Bucht erstreckende Ostufer sind durch die dunkle Wasserfläche vom hellen zentralen Fleck getrennt, dessen Grösse und Form vom Antennendiagramm und dem Seegang abhängen. Er hat in diesem Fall einen kleinen Durchmesser von 3 km und einen grossen Durchmesser von 7 km. Schräg liegende Flächen z.B. Hausdächer und Hügel-Abhänge können für Flugzeuge in gewissen Lagen fast total reflektierende Spiegel abgeben und kurzzeitig hell aufleuchten. Sie ergeben ein " Glitzern " der Erdoberfläche, das bei Ueberfliegen rasch aufleuchten und verschwinden kann. Lange Geländewellen z.B. in hügeliger Landschaft oder auch lange Wasserwellen äussern sich als grosser Glitzbereich ebenso wie bestimmte Bebauungsformen. Die ganzen bisher erörterten überwiegend geometrischen Abbildungsvorgänge ändern sich naturgemäss stark mit der Flughöhe. Da wir z.Zt. höchstens 1000 m hoch fliegen, im allgemeinen sogar nur 500 m hoch, müssen wir mit der Uebertragung unserer Ergebnisse auf das von den hochfliegenden Engländern gesehene Bild vorsichtig sein, da das aus grosser Höhe aufgenommene Bild in mancher Hinsicht anders sein wird. Manche Bildfeinheit wird in grosser Höhe verloren gehen, dafür wird die Reichweite wachsen, wodurch vor allem grosse Städte besser erkennbar und übersehbar werden.

Aus den bisher aufgenommenen Bildern wissen wir noch wenig über den Einfluss der Materialeigenschaften, d.h. der elektrischen " Farbe " der Dinge. Wird z.B. die Wellenlänge einer Aufräuhung d.h. der gegenseitige Abstand zweier Vertiefungen kleiner, so dass die Einzelflächen nicht mehr als grosse Spiegel betrachtet werden können, so

Abb. 13



Telefunken | Kieler Förde
von Osten 200m Flughöhe | LH1

Abb. 14



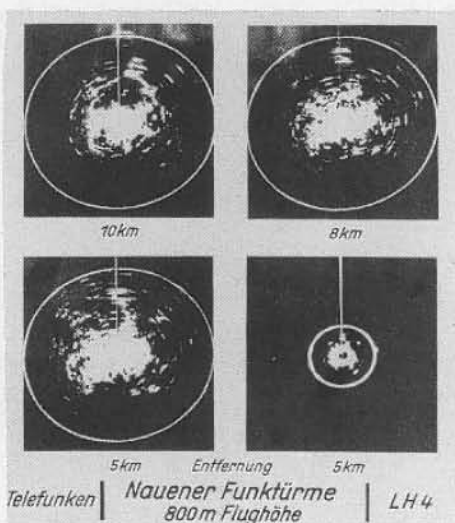
Telefunken | 2 auslaufende U-Boote | LH2

Abb. 15



Telefunken | Lübecker Bucht
vom Flugzeug 1000m Höhe | LH3

Abb. 16



Telefunken | Nauener Funktürme
800m Flughöhe | LH4

entsteht die Aufrauung, insbesondere bei der praktisch stets vorhandenen Unregelmässigkeit. Eine solche Rauigkeit ergibt eine diffuse Reflexion nach allen Seiten. Um eine solche diffuse Reflexion zu erzielen, wie man sie z.B. in der Nähe von Funkmessgeräten am Boden zur Vermeidung des Spiegelbildes in der Erde manchmal braucht, genügt also nicht die blosser Angabe der Tiefe der Aufrauung z.B. 1λ , sondern auch die Forderung einer genügenden Schärfe der Querschnittskonturen ist notwendig. So erklärt sich vermutlich, dass Rauigkeiten von der Tiefe 1λ mitunter genügen, mitunter aber auch 3λ Tiefe hergestellt werden musste. In den "Rotterdam"-Bildern könnte sich das so äussern, dass glatt getretene Flächen wie z.B. das Tempelhofer Flugfeld schwarz erscheinen, dass solche Flächen aber schon bei einer Aufrauung mit einer Tiefe von $\lambda/2$ zu besseren Rückstrahlwerten und damit geringerer Erkennbarkeit verändert werden könnten.

Die Erkennbarkeit hängt auch vom Reflexionskoeffizienten des Materials ab. Aus Messungen der PTR wissen wir z.B. dass eine etwa λ starke relativ lockere Schicht von Eisenspänen einen Reflexionskoeffizienten von nur 3% hat und damit praktisch schwarz ist. Ähnliche, nicht ganz so gute Werte ergeben manche Tarnmaterialien der Schornsteinfegeruntersuchungen, trockenes Holz, trockener Schnee. Die üblichen Hausbaumaterialien dürften Reflexionskoeffizienten von 10 - 20 % haben, während feuchte Erde und Wasser 63% reflektieren. Die Erkenntnis dieser Reflexionskoeffizienten, die leider noch nicht vollständig ist, macht zusammen mit der geometrischen Form der Gegenstände ihre Helligkeit im "Rotterdam"-Bild berechenbar.

Auf einem anderen Wege berechenbar wird die Helligkeit durch Messung der äquivalenten Dipolzahlen bzw. äquivalenten diffusen Rückstrahlflächen, die in der Funkmesstechnik bei Flugzeugen heute bereits üblich ist. Aus den Messungen des Herrn Stepp wissen wir, dass z.B. ein Flugzeug für Wellen unter 2 m etwa unabhängig von der Wellenlänge ersetzt werden kann durch eine alle Strahlung aufnehmende Fläche von etwa 0,7 m², die diese Strahlung diffus wieder aussendet. Dies sind z.B. etwa 25 Dipole bei 50 cm und etwa 500 Dipole bei 10 cm Wellenlänge. Aus den Vertrieplungsarbeiten von Herrn Dr. Stüber und den Erprobungsflügen von Werneuchen wissen wir, dass die 8 qkm des Müggelsees mit 215 qm reflektierender Fläche ($\frac{1}{4}$ des ganzen Aufwandes) d. h. 0,27 qm je ha im umgebenden hügeligen Kiefernwald noch nicht verschwinden, sondern noch zu schwarz sind. Der Schwielowsee mit 0,55 qm je ha verschwindet fast. Man wird also für hügeligen Kiefernwald etwa 0,6 qm je ha als äquivalente Reflexionsfläche bezeichnen können. Für den ausreichend getarnten Fahrlandersee mit landwirtschaftlich genutzter flacher Umgebung ergibt sich 0,52 0,5 qm je ha, so dass man bäuerlich genutztes Land wahrscheinlich mit 0,5 qm je ha anzusetzen hat. Derartige Werte müssen entweder aus Reichweitenergebnissen oder Vertrieplungsversuchen für die wichtigsten Formen wie Städte usw. festgestellt werden, damit man die notwendigen Unterlagen für die Abschätzung der Sichtbarkeit und die Tarnung erhält. Neu gegenüber der Benutzung bei der Flugbestimmung ist, dass es hier mehr auf die Unterschiede der Zahlen benachbarter Flächen als auf die Werte selbst ankommt, und dass die Höhe etwa quadratisch eingeht.

Bei der Beurteilung der Zahlen im Vergleich zu Flugzeugzahlen ist zu bedenken, dass das einzelne Flächenelement des "Rotterdam"-Bildes wesentlich grösser ist als 1 ha und etwa 30 bis 50 ha beträgt, wofür sich äquivalente diffuse Rückstrahlflächen von etwa 20 qm ergeben. Daraus sieht man z. B. dass wenig Aussicht für die Entdeckung z.B. eines Panzerwagens in waldigem Gelände besteht, da er schwerlich wesentlich mehr Rückstrahlfläche als 1 bis 2 qm haben wird. Das kann erst bei kürzerer Wellenlänge und kürzerer Impulslänge erhofft werden. (z.B. 2 cm und 80 m). Grössere Panzeransammlungen auf engem Raum sind vielleicht auch heute schon bemerkbar. Die Reichweite ohne Berücksichtigung des Spiegelbildes in der Erde d.h. freien Raum beträgt

$$R = 0,5 \sqrt{Z} \sqrt{\frac{N_e}{N_s}} \cdot \sqrt{F_A} \approx 0,84 \sqrt{\frac{F_R}{2}} \sqrt{\frac{N_s}{N_e}} \sqrt{F_A}$$

Z äquivalente Dipolzahl

N_S Senderleistung

F_R äquivalente Fläche

F_A Absorptionsfläche d. Antenne

N_e Empfängerleistung
(hier das vierfache einsetzen, da höhere Nutzleistung erforderlich)

Setzt man hier die "Rotterdam"-Werte N_e = 5 kW N_s = 2000 kTo F_A = 0,87 · 0,4 = 0,35 m² ein, so wird nach den obigen Unterlagen für hügeligen Kiefernwald R = 58 km, wenn man 30 ha als übersehene Fläche einsetzt. Diese Werte erreichen wir zzt. auch nicht annähernd. Unsere tatsächliche Reichweite dürfte 10% dieses Wertes für solche Objekte kaum überschreiten. Was in den Voraussetzungen nicht stimmt, müssen spätere Messungen zeigen.

2. Geräte-Eigenschaften

Die jetzigen "Rotterdam"-Geräte haben eine Breite des wirksamen Antennendiagramms von etwa 8 und eine Impulslänge von etwa 200-300 m. Wegen der verhältnissmässig schlechten Bündelungseigenschaften der Antenne ist das Bildelement ein Kreissektor, dessen Winkelöffnung etwa das doppelte des Antennenöffnungswinkels beträgt. In Abb. 4 ist ein Anflug auf die Nauener Funktürme nach Aufnahme von Dr. Goos wiedergegeben. Man sieht die Funktürme ebenso wie Einzelziele in der Stadt Nauen alle als Kreissektoren von etwa 14° Breite und etwas weniger als 200 m Tiefe. Das Flächenelement hat damit eine Grösse von 2,5 km x 0,18 km Abstand. Die absolute Breite nimmt mit dem Abstand zu, die Tiefenauflösung wird umgekehrt bei nahen Gegenständen schlecht. Da aber nur Gegenstände interessieren, die einige Kilometer vor dem Flugzeug liegen, so ist die schlechte Tiefenauflösung in der Mitte bisher nicht störend in Erscheinung getreten.

Eine auffällige und manchmal störende aber selten entscheidend wichtige Rolle spielt die Laufzeitverzerrung in der Mitte des Bildes. Hat das Flugzeug die Höhe H und ein Bildpunkt den Abstand A vom Mittelpunkt,

so ist der Abstand im Bild proportional der Länge

$$A = \sqrt{H^2 + A^2} - H$$

Für kleine Abstände $A \ll H$ wird dies

$$A'' \approx A \frac{A}{2H}$$

und für grosse $A \gg H$

$$A'' \approx A + H \left(\frac{H}{2A} - 1 \right) \approx A$$

Kleine Abstände erscheinen also im Bild zu klein und zwar um so kleiner, je geringer sie selbst sind. Eine gerade Linie, die dicht am Mittelpunkt vorbeiführt, wird vom Mittelpunkt "angezogen". Ein Beispiel dafür zeigt eine Werneuchener Aufnahme des Prenzlausersees in Abb. 17. Die Maschine flog dicht am Seeufer entlang, so dass das Bild einen starken Knick zur Mitte enthielt.

Dasselbe Bild zeigt den Einfluss der Helligkeitsregelung. Man muss z. Zt. den Helligkeitsregler entweder so stellen, dass die Seen als dunkle Flecken erscheinen, dann wird alles andere hell ohne Kontrastunterschiede z. B. zwischen Wald, Acker und Städten. Oder man will die Städte als helle Punkte sehen; dann muss man den Helligkeitsregler so einstellen, dass Seen, Aecker und Wälder usw. eine nicht aufgeteilte dunkle Fläche bilden. Dies erinnert an die erste Zeit der Fernsehtechnik, bei der man auch bei einem Gesellschaftsbild nur die weissen Damenkleider oder die dunklen Fräcke sehen konnte, aber nicht beides zugleich. Hier muss baldigst Besserung geschaffen werden. Abb. A zeigt die Einstellung auf den See, Abb. B. als einzige von über hundert Abbildungen zeigt die am Nordrand des Sees gelegene Stadt als Aufhellung in Halbtönen und Abb. C nur die Stadt als hellen Klecks gleichzeitig verbunden mit einer Masstabsänderung. Durch geschickte Bedienung des Helligkeitsreglers kann man auch die schlechte Antennenbündelung harmloser machen. Abb. 18 zeigt noch einmal ein Bild vom Anflug auf Kiel, bei dem die Empfindlichkeit so eingeregelt war, dass nur die äusserste Spitze des Antennendiagramms ausreichte, einen Punkt zu schreiben. Man sieht hier eine Einengung auf 1° trotzdem bei den helleren Zielen die Bögen von über 10° Breite wieder auftreten.

Eine der wichtigsten Aufgaben dafür ist eine radiale Helligkeitssteuerung des Bildfeldes derart, dass der Fleck in der Mitte der Röhre künstlich verdunkelt wird und nach aussen allmählich an Helligkeit zunimmt. Dies ist auch bei idealer Antennencharakteristik nötig, da auch bei konstanter Fleckhelligkeit die Gesamtbelichtung jedes Bildpunktes bei konstanter Gegenstandshelligkeit dem Radius umgekehrt proportional ist.

Zur Ueberwindung der augenblicklich vorhandenen Kontrastarmut, die nur hell und dunkel kennt, muss eine Art automatischer Helligkeitssteuerung möglichst nach einem logarithmischen Gesetz versucht werden, so dass man Städte, Ackerflächen und Seen zugleich auf einem Bilde sieht. Dies erfordert eine andere als die heutige Dimensionierung der Kontrastdiode. Vielleicht genügt die Umdimensionierung eines einzigen Widerstandes.

Zur Verfeinerung des heute möglichen Bildes ist eine Verbesserung der Antennenbündelung nötig. Dies wird durch Verkürzung der Welle bei konstanten Antennendimensionen erreicht werden. Dabei müssen nach den Kettel'schen Untersuchungen Drehzahl, Bündelung und Impulszahl so aufeinander abgestimmt werden, dass noch auf jeden Bildpunkt eine ausreichende Zahl von Impulsen entfällt. Die Zahl der möglichen Bildpunkte, die sich aus Reichweite, Bündelung und Impulslänge ergibt, muss stets ausreichend kleiner bleiben, als die Impulszahl je Umdrehung. Bei fallender Wellenlänge und kürzer werdendem Impuls wird daher auch die Drehzeit fallen müssen. Die Möglichkeiten grundsätzlich anderer Optiken z.B. die Möglichkeit einer Pinselabtastung wie beim Fernsehen gab schon deswegen nicht untersucht bleiben, weil sie wesentlich störfester gegen Störsender und Düppel sein kann, als die jetzigen Geräte. Sollten dabei dielektrische Linsen oder ähnliches nötig werden, so bereiten diese um so geringere Schwierigkeiten, je kürzer die Welle wird. Die heute bekannten Materialien hoher Dielektrizitätskonstante würden relativ dünne Linsen gestatten. Solange die Bilder aber die heute vorhandenen Mängel haben, muss entweder durch ausreichende Schulung und Gewöhnung dagegen umgegangen werden oder durch nachträgliche Entzerrungsmassnahmen. Für reine Navigationszwecke über seenreichem Gebiet wird das kaum nötig sein, dagegen wird der Bombenabwurf durch eine brauchbare Entzerrung der Abstandfehler und die Navigation über einem seenarmen Gebiet wie England durch eine Kontrastentzerrung sicher gewinnen. Die Verzerrungen in der Mitte des Bildes lassen sich entweder durch Auflegen eines verzerrten Landkartennetzes oder für den Bombenwurf durch die von den Engländern eingeführte mitlaufende Entfernungstrommel unschädlicher machen. Die von der heutigen Landkartendarstellung abweichenden Kontraste der " Rotterdam " - Bilder können dadurch unschädlich gemacht werden, dass man kontrastrichtige Landkarten herstellt, auch wenn die erforderliche Kontraststufe nur entsprechende Bedienung des Helligkeitsknopfes nacheinander, nicht zugleich am Braunschen Rohr abgelesen werden können, wie es die Engländer für Berlin getan haben. Dabei sind aber die erforderlichen elektrischen Kenntnisse wohl schwieriger zu erwerben als die kartografischen, so dass es fraglich ist, ob diese Arbeit schon jetzt von Kartographen geleistet werden kann oder ob nicht zunächst besser Elektroingenieure wenn auch rohe Karten umzeichnen. Die Hauptschwierigkeiten sind dabei die, dass die Helligkeitswerte der verschiedenen Gegenstände wie Türme, Gasometer, Städte, Hügel, Wälder, Aecker und Wasserflächen sind an Hand der heute üblichen Karten nicht

Abb. 21

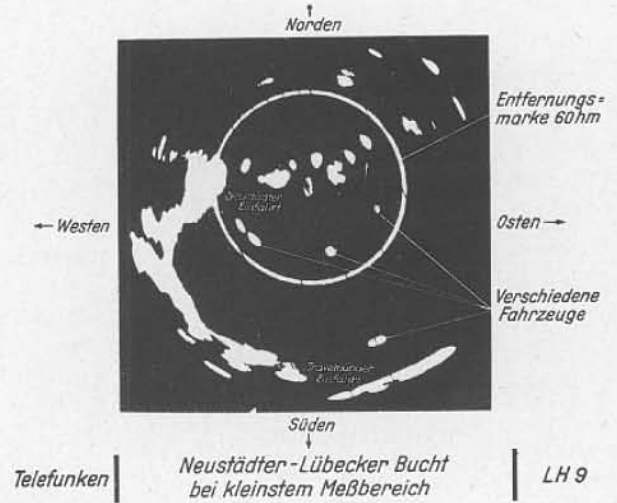


Abb. 22

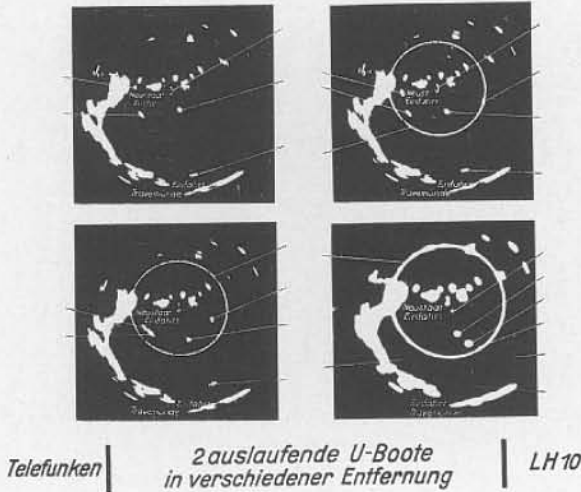
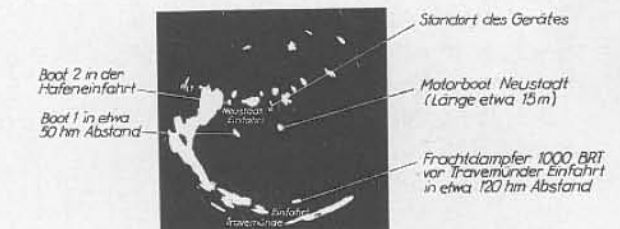


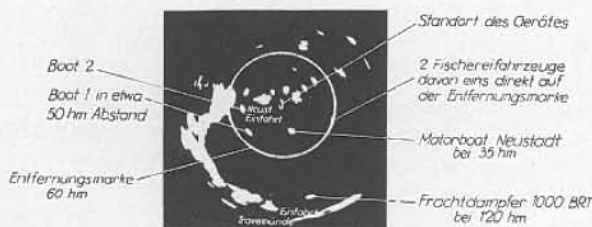
Abb. 23



Boote 1: normales VII, C Boot

Boote 2: mit Netzhemd verkleidetes VII, C Boot mit schräg stehenden Turmwänden

Telefunken | 2 auslaufende U-Boote in verschiedener Entfernung | LH 11



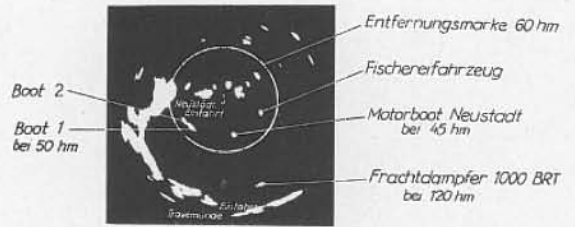
Boote 1: normales VII, C Boot

Boote 2: mit Netzhemd verkleidetes VII, C Boot mit schräg stehenden Turmwänden

Telefunken | 2 auslaufende U-Boote in verschiedener Entfernung | LH 12

Abb. 24

Abb. 25



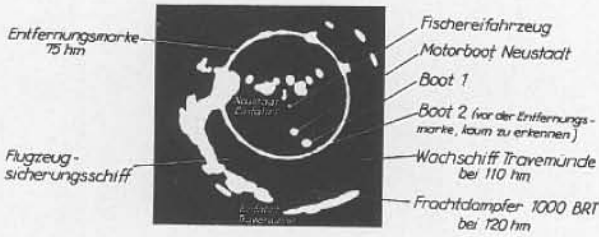
Boot 1: normales VII, C Boot

Boot 2: mit Netzherd verkleidetes VII, C Boot mit schräg stehenden Turmwänden

Telefunken

2 auslaufende U-Boote in verschiedener Entfernung

LH 13



Boot 1: normales VII, C Boot

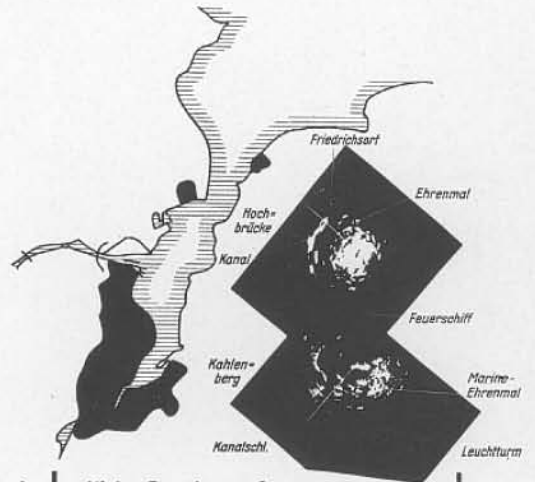
Boot 2: mit Netzherd verkleidetes VII, C Boot mit schräg stehenden Turmwänden

Telefunken

2 auslaufende U-Boote in verschiedener Entfernung

LH 14

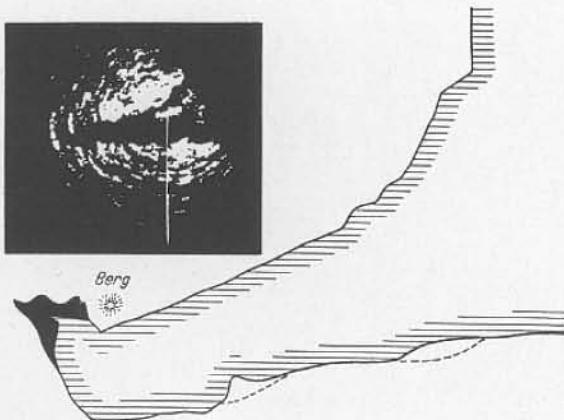
Abb. 27



Telefunken

Kieler Förde von Osten und Norden

LH 15



Telefunken

Eckernförder Bucht

LH 16

Abb. 28

Abb. 29

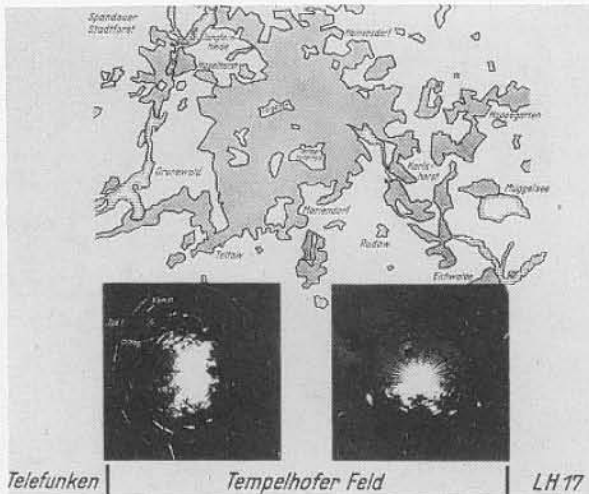
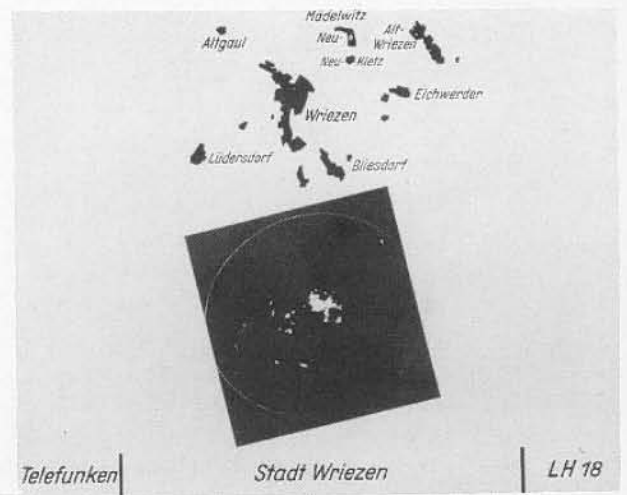


Abb. 30

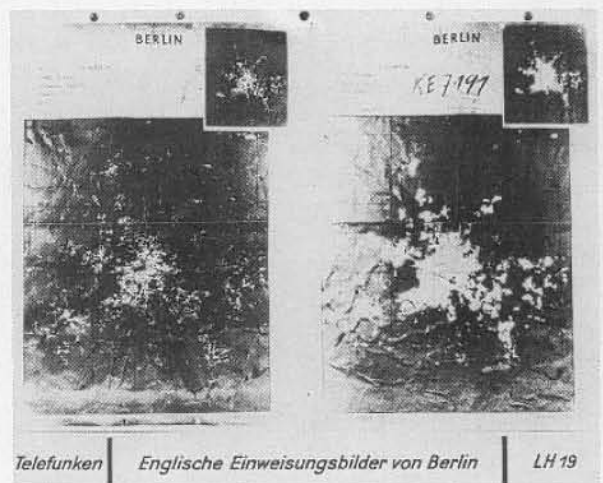
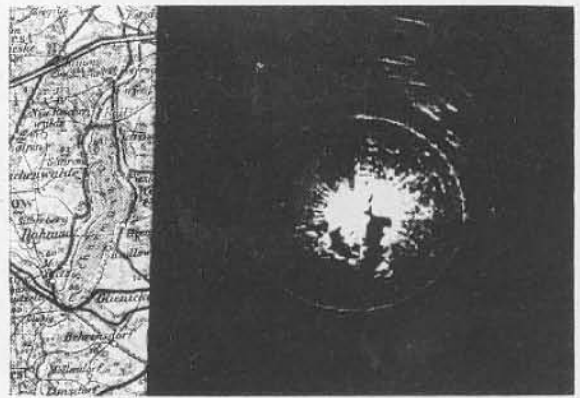


Abb. 31



Abb. 32

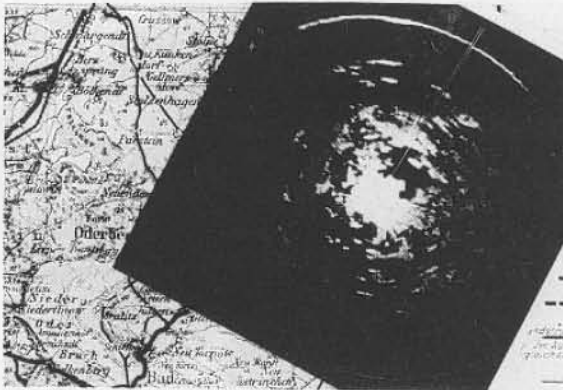
Abb. 33



Telefunken

Scharmützel-See

LH 21



Telefunken

Parsteiner-See

LH 22

Abb. 34



Abb. 35

Telefunken

Seen bei Brandenburg

LH 23

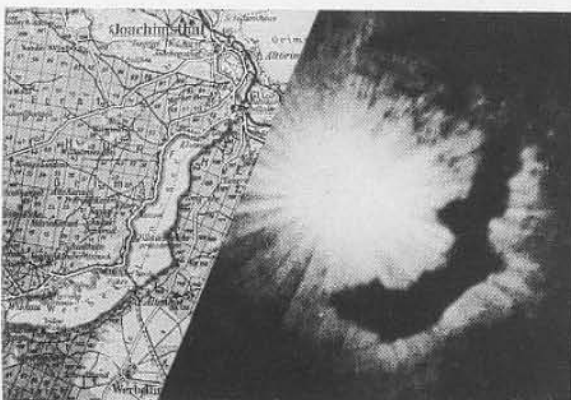


Abb. 36

Telefunken

Werbellin-See

LH 24

ohne weiteres abschätzen lassen und dass zweitens die Ueberstrahlungserscheinungen, die z.B. eine kleine Insel in einem See merklich vergrössern und jeden See verkleinern von einem Kartographen schwer abzuschätzen sind, da sie zu sehr von Antennenbündelung, Impulslänge und tangentialer oder radialer Lage im Bild abhängen. Abb. 19 zeigt als Beispiel der Randüberstrahlung den oberen Ueckersee, in dem eine kleine Insel liegt. Das Verhältniss von Seegröße zur Inselgröße wird durch die gleichzeitige Verkleinerung des Sees und die Vergrößerung der Insel grotesk verändert, wie ein Vergleich mit der Karte zeigt.

3. Bilder-Atlas

Nachdem so die wichtigsten Erklärungen für die besondere Form der Bilder gegeben sind, sollen im folgenden verschiedene Bilder in weniger systematischer Folge gezeigt werden. Zwar sind eine Reihe besonders guter Bilder, die erst in den letzten Tagen entstanden, noch nicht dabei. Doch ist ohnehin mit ständigen Verbesserungen zu rechnen, so dass in einigen Wochen erneut über die in der Zwischenzeit erhaltenen Bilder berichtet werden muss.

Schiffsbilder wurden vom NVK in Pelzerhaken mit den Aufstellungshöhen 14 m und 3 m aufgenommen. Die erzielten Reichweiten zeigen die Tabellen 1 und 2. Sie sind mit Panoramabetrieb gemessen, der nach Ansicht des NVK die Reichweite um 10% gegenüber der üblichen Zackenortung herabsetzt. Untersucht wurden vor allem zwei U-Boote, von denen Boot 1 senkrechte, Boot 2 um 90° schief gestellte Turmwände hat. Boot 2 zeigte bei ruhiger See einen schwächeren Rückstrahl. Vorbeifliegende Flugzeuge konnten bis zu 10 km Entfernung kurzzeitig beobachtet werden. Die starke Auffliederung des Diagramms infolge der in Wellenlängen gemessenen hohen Aufstellung der Anlage bewirkt ein starkes "Pumpen" der Ziele. Die Abbildungen zeigen zunächst die Lübecker Bucht im Kartenbild vom 14 m hohen Stand und aus einer Höhe von 1000 m hohen Maschine photographiert. Im darauf folgenden Bild sieht man verschiedene Schiffsziele, wobei die Formunterschiede nicht etwa Bilder der Schiffsform sondern anders dargestellte Antennendiagramme sind. Es handelt sich hier um einen ähnlichen Vorgang wie bei der Sektorverbreiterung, die an Hand der Nauener Funktürme gezeigt war. Die darauf folgenden Bilder zeigen das Auslaufen der beiden vorhin erwähnten U-Boote. Die nächste Abbildung zeigt die Stadt Kiel mit der Förde unter verschiedenen Bedingungen aufgenommen. Darauf folgt ein Bild der Eckenförder Bucht, worauf die Stadt Eckenförde und der ostwärts von ihr gelegene Berg als Ziele angedeutet sind. Diese Aufnahme ist aber eine Wasseraufnahme und nicht auf die Erzielung eines Stadtbildes abgestellt.

Städtebilder in der Form leuchtender weisser Flecken erzielt man am besten bei stark zurückgehaltener Empfindlich-

keit, wie schon früher am Bild der Stadt Prenzlau gezeigt. Das folgende Bild (Abb. 30) zeigt die Stadt Wriezen und die beiden nächsten Bilder zeigen Berlin. Die 5 folgenden Bilder, (Abb. 32-36), sind Seebilder.

4. Tarnung

Die Aufgabe der Tarnung besteht entweder darin, vorhandene Ziele in der Umgebung verschwinden zu lassen oder falsche Ziele vorzutäuschen. Um z.B. einen See in umgebendem Acker oder Wald verschwinden zu lassen, muss die äquivalente Rückstrahlfläche auf den Wert der Umgebung haben. Dazu eignen sich vor allem die Trippelspiegel, deren Rückstrahlfläche in jeder Richtung wahrscheinlich $\frac{1}{2}$ des aufgewandten Bleches ist. Aus gelegentlichen Vertripplungen von Seen kann man den Rückstrahlwert der Umgebung schätzen.

Auf dem Lande genügt vermutlich in vielen Fällen eine Aufrauhung der Erdoberfläche z.B. Pflügen, um ihren Rückstrahlwert bedeutend zu vergrössern. Schwierig dürfte das bei Flugplätzen sein, wo schon eine Rauigkeit von einigen Zentimetern Tiefe kaum erträglich sein dürfte. Da diese Plätze aber häufig in der Nähe wichtiger Städte sich befinden, muss ein horizontaler Teppichbelag gefunden werden, der ausreichend rückstrahlt oder es muss eine leicht bewegliche Trippelung eingeführt werden.

Es ist denkbar, dass eine Bestreuung mit einer Art Düppelstäbe oder die Ueberlegung eines entsprechenden Rückstrahlnetzes genügt. Möglicherweise müssen auch nicht reflektierende Streifen oder Flächenstücke z.B. aus Schornsteinfegermaterialien verstreut werden, um den gewünschten Effekt auch bei nassem, gut reflektierendem Boden sicher zu stellen. Vielleicht genügen lose verstreute Drehspläne oder Keramiksteine.

Die Schornsteinfegermaterialien sind Stoffe mit kleinem Reflexionskoeffizienten, vorwiegend Schaumkeramiken oder Baustoffe mit Eisen- oder Russgehalt. Sie können auch in Lackform geliefert werden und würden sich als Anstreichfarben z.B. für Gasometer oder ähnliches eignen.

Düppel sind Leiterstreifen, die in der Luft benutzt gut reflektieren müssen. Auf gut reflektierendem Untergrund müssten Stoffe in wesentlich grösserer Menge benutzt werden, die wenig reflektieren. Sie geben dann Sprünge in den Reflexionseigenschaften der Oberfläche und erzeugen eine diffuse Rückstrahlung. Auf grossen Freiflächen in Städten könnten sie erforderlich sein. Auf dem Lande können Täuschanlagen erforderlich werden, die entweder aus Trippelspiegeln oder ähnlichen Kunstbauten bestehen können, oder aus einer kräftigen Aufrauhung des Erdbodens. Ob letztere genügt, könnte z.B. an Hand des Schöneberger Südgeländes geprüft werden, das z.Zt. durch Gräben und Wälle vorzugsweise in Nord-Südrichtung aufgeraut ist.

eine wahrscheinlich sehr wirksame Täuschanlage stellen die Ruinen der zerstörten Häuser dar, die vermutlich von ganzen Häusern nur wenig verschieden sind.

5. Folgerung für die weitere Entwicklung

Aus den bisherigen Betrachtungen ergab sich bereits eine grosse Zahl neuer wichtiger Aufgaben. Zusätzlich ergibt sich als noch nicht erwähnte Aufgabe die Berechnung und Herstellung günstiger Antennen, die das Bildfeld optimal ausleuchten. Ihr Diagramm müsste die Form einer langen schmalen Niere haben. Mit Rücksicht auf die "Naxos-" Gefahren muss ausserdem das Bild und das Gerät so verbessert werden, dass man z. B. in grösseren Zeitabständen jeweils nur für eine Umdrehung Betrieb zu machen brauchte.

6. Anwendungsmöglichkeiten

Von den Anwendungsmöglichkeiten sollen nur einige bisher nicht erwähnte genannt werden. Von diesen Möglichkeiten dürfte die Anwendung als Bordwarngerät die wichtigste sein. Der Dunkelkreis, der sonst absichtlich geschlossen wird, muss zu diesem Zweck geöffnet werden. Dann wird bei entsprechend eingestellter Empfindlichkeit jedes Flugzeug angezeigt, das sich in geringerer Entfernung als der Flughöhe befindet. Die Blindlandung könnte durch elektromagnetisch getastete Tripelspiegel an der Platzumrandung ermöglicht werden, bei denen z.B. Blechjalousien in Morserythmus eines Kennbuchstabens getastet werden.

Das Bildmaterial entstammt einem Bericht des NVK, Pelzerhaken, vom 18.1.44 sowie noch nicht veröffentlichter Berichte der E-Stelle Werneuchen und BHF-Stelle Travemünde. Ausserdem wurde ein Bericht von Herrn Staatsrat Prof. Dr. Esau insbesondere über Reflexionsmessungen sowie Unterlagen von Herrn Fl.-Stabsing. Dr. Stüber über Vertripelung benutzt.

III. Bericht des Herrn Dr. Kotowski über weitere Ergebnisse bei der Flugerprobung "Rotterdam".

1. Die Abbildung in der "Rotterdam"-Aufnahme

Herr Dr. Kottowski zeigt Landkarten, auf die im gleichen Masstab "Rotterdam"-Bilder projiziert werden. Er erklärt an Hand dieser Bilder, dass selbst die Flecken des "Rotterdam"-Bildes, deren Zustandekommen man sich noch vor einiger Zeit nicht erklären konnte, besondere charakteristische Punkte der Erdoberfläche darstellen. Es handelt sich hier also um Hügel oder irgendwelche besonderen Bodenunebenheiten.

2. Die Rückstrahlfähigkeit von Mauerwerk

Anschliessend geht Herr Dr. Kotowski auf die Reflexionskoeffizienten von Ziegeln und Mauerwerk ein, die jetzt bei der PTR ermittelt wurden und weist besonders auf den grossen Unterschied des Reflexionskoeffizienten in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit hin. Die Zahlenwerte sind im Punkt IV zusammengefasst wiedergegeben.

3. Vergleich "Rotterdam"- " Berlin "

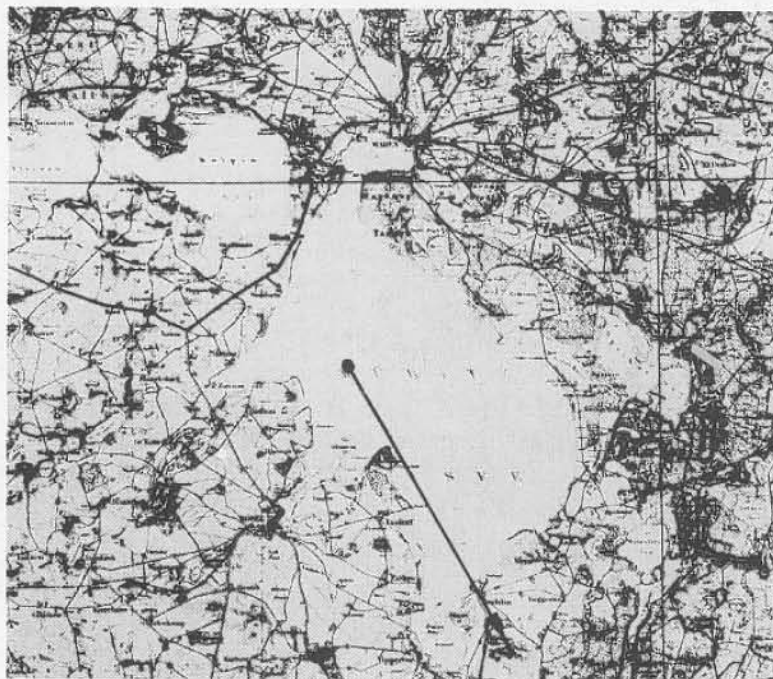
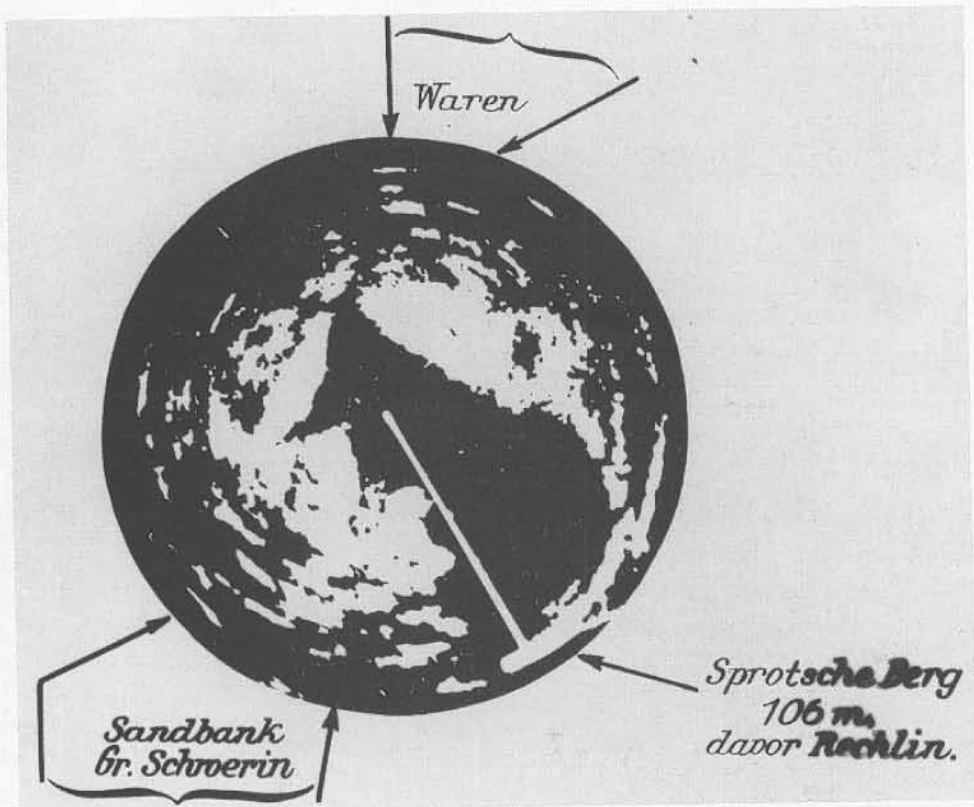
Es wird von Herrn Dr. Kotowski darauf hingewiesen, dass die Auswertung der "Berlin"-Bilder bessere Rückschlüsse auf die Bodenbeschaffenheit zulässt, als die Auswertung der "Rotterdam"-Bilder. Durch die Verwendung des Nachleuchtrohres werden Einzelheiten zum Teil verwischt und es bilden sich nur die Minimalkonturen der total reflektierenden Objekte ab.

4. " Rotterdam " -Aufnahme vom Müritzsee

Herr Flg.-Stabsing. Giesecke projiziert ein Bild vom Müritzsee (s.Abb.37), das in ausserordentlich präziser und verzerrungsarmer Form die Umrisse des Sees wiedergibt und mit einer deutschen Nachbauanlage "Rotterdam" aufgenommen wurde.

Es ist leicht vorstellbar, dass Aufnahmen dieser Qualität gute Navigationshilfsmittel darstellen.

Herr Brandt weist zum Abschluss auf die Notwendigkeit zur Herstellung künstlicher "Rotterdam"-Karten hin und erklärt, dass es oft erforderlich sein wird, nach solchen Karten das Aufliegen der Ziele vorzunehmen. Diese Massnahme ist besonders wichtig für Gelände, die wenig im "Rotterdam"-Bild markante Punkte wie z. B. Seen, aufweisen, damit die Navigation auch über solchen Gegenden durchgeführt werden kann, bei denen eine vorherige genaue Kenntnis der Abbildungsfähigkeit nicht besteht und ohne dass optische Sicht vorhanden ist.



1 : 300 000

Bild 37 : Müritzsee.

IV. Referat des Herrn Dr. Scheibe über die Reflexionseigenschaften verschiedener Materialien.

Zur Messung benutzte Wellenlänge : $\lambda = 3, 5, 4, 6, 8$ und $8,7$ cm:

R = Reflexionsvermögen (Leistung bezogen auf gleich grosse Metalloberfläche).

D = Durchlässigkeit

1. Ziegelmauer, Dicke 7 - 35 cm

trockene Mauer : $R \approx 10 - 15\%$

feuchte Mauer : $R \approx 15 - 20\%$

Mauer mit Blechhinterlegung:

trocken: $R \approx 50\%$

feucht: $R \approx 15\% - 20\%$

Durchlässigkeit:

trockene Mauer : $D \approx 80\%$

feuchte Mauer : $D \approx 10 - 15\%$

nasse Mauer : $D \approx 0\%$

2. Fensterglas, Dicke: 2,5 mm, Scheibe in Luft).

$\lambda \approx R = (\text{Reflexionsvermögen})$

2 cm	50%
3 cm	55%
4 cm	45%
5 cm	40%
7 cm	30%
9 cm	20%

(Gilt für $\perp$ Einfall)

3. Beton, (Dicke 15 cm)

ohne Blechhinterlegung: $R \approx 12 - 15\%$

mit Blechhinterlegung : $R \approx 15 - 20\%$

4. Maschendraht,

enges Drahtnetz: 8,5 x 8,5 mm

weites " : 13 x 13 mm

Reflexionsvermögen für $\perp$ Einfall:

λ Enge Maschen : Breite Maschen:

3 cm	R	70%	R	20%
4,5 cm		85%		40%
5,4 cm		90%		50%
6,8 cm		92%		64%
8,7 cm		95%		72%

5. Schnee,

feuchter Schnee :	R $\sim$ 10 - 15%
trockener Schnee:	R $\sim$ 5 - 10%

Herr Dr. Rottgardt wünscht eine zentral gesteuerte Bearbeitung sämtlicher Fragen, die über das Rückstrahlverhalten und die Abbildungsfähigkeit der verschiedenen Materialien und Gegenstände zu stellen sind.

Er bittet Herrn Dr. Kotowski, einen zusammenfassenden Bericht in der nächsten Sitzung der AGR zu geben.

V. Die ersten Versuchsflüge mit der "Rotterdam"-Anlage " Wiesbaden".

Herr Flg.- Oberstabsing. Günther berichtet vom ersten Versuchsflug mit der Anlage " Wiesbaden" und erklärt, dass besonders die grosse Reichweite der Anlage ins Auge fällt. Der 50 Meilen-Radius wird praktisch ausgeleuchtet und bei Flügen in einer Höhe von 2000 m wurden noch Ziele in Entfernungen bis zu 250 km ausgemacht. Auch die Qualität des Bildes ist besser als die unserer bisherigen "Rotterdam"-Nachbauanlagen und der bisherigen "Berlin"- Bilder. Es besteht noch keine Klarheit darüber, aus welchen technischen Gründen die höhere Reichweite und die Bildqualität besser erzielt werden. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit kann allerdings angenommen werden, dass ein Teil der Verbesserung auf Grund der benutzten Antenne, die aus einer Kombination von Horn- und Parabolstrahler besteht, zustande kommt.

Herr Dr. Rottgardt schlägt eine systematische Auswechslung der "Rotterdam"- "Wiesbaden"- Bausteine gegen deutsche "Rotterdam"- Bausteine vor, damit so schnell als möglich herausgefunden wird, in welchen Punkten die englischen "Rotterdam"- Anlagen den deutschen Anlagen überlegen sind. Insbesondere erscheint der Einbau eines deutschen Senders in die "Wiesbaden"- Anlage sehr aufschlussreich.

In Anbetracht der besonderen Bedeutung der taktischen Fragen besteht das RLM darauf, dass vor diesen Untersuchungen die wichtigsten Flüge vorgenommen werden, um die Abbildungsfähigkeit der bedeutendsten deutschen Industriegebiete, Talsperren usw. zu ermitteln. Die zentrale Steuerung dieser taktisch wichtigen Flüge will das technische Amt gemeinsam mit Herrn Dr. Kotowski vornehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die mit der Güterlohanlage zu erwartenden Ergebnisse wahrscheinlich nicht denen der "Wiesbaden"- Anlage entsprechen, da hier keine Antenne gleicher Bauart zur Verfügung steht. Es soll jedoch die bei Herrn Dr. Knoll befindliche Antenne an die Gütersloh-Anlage geschaltet werden und mit dieser Anlage sollen insbesondere die Versuche zur Funktionsklärung des zweiten Sichtgerätes vorgenommen werden. (Fish-Pond).

Herr Brandt kommt auf die jetzt bei der Fa. Telefunken mögliche Leistungsmessung für grosse HF-Leistungen im 9cm-Bereich bei der die "Wiesbaden"- Anlage eine Impulsleistung von 12 kW gezeigt hat, zu sprechen und erklärt, dass sie mit Durchgangsleistungsmesser und Abschlusswiderstand bei verhältnismässig hoher Genauigkeit möglich ist. Aus diesen Messungen konnte ermittelt werden, dass die abgegebene HF-Leistung des "Wiesbaden"- Senders nicht wesentlich grösser als die der deutschen Nachbauanlagen ist.

VI. Bericht des Herrn Grimm über das erbeutete "Meddo"-Gerät

Ueber dieses Beutegerät wurde bereits in der letzten AGR-Sitzung berichtet. Seinerzeit war nur der Baustein Tastgerät und Senderempfänger in unsere Hand gefallen. Nach Anfall weiterer allerdings stark zerstörter Bausteine wurden die in den Abb. 38 bis 48 wiedergegebenen Aufnahmen gemacht und der entsprechende Bericht von Herrn Grimm in der Sitzung der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" am 5. 4. 44. gehalten.

Zwischen dieser Sitzung der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" und der Herausgabe des Protokolls ist am 19.4. ein nahezu unzerstörtes " Meddo"-Gerät in unsere Hand gefallen. Aus diesem Grunde ist der folgende kurze Bericht schon zum Teil auf das neueste Gerät zugeschnitten, so dass hier Kenntnisse herangezogen sind, die am 5. 4. bei uns noch unbekannt waren. An denjenigen Stellen , an denen Unterschiede zwischen den beiden Geräten festgestellt werden konnten, ist auf diese besonders hingewiesen.

In der kommenden Sitzung der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" wird Herr Dr. Knoll ausführlich über die Anlage "Meddo" sprechen und unter anderem auch die hier erwähnten Angaben zur Kenntnis bringen.

Die hochfrequente Welle des Gerätes wurde inzwischen mit $\lambda = 3,2$ cm entwickelt und die Untersuchungen an dem neuesten ergeben, dass die Antenne zwar wie bisher angenommen voll umläuft, aber die Möglichkeit zur Sektor-Austastung besteht. Die Sektorbreite und die Lage des Sektors wird elektrisch festgelegt und ist vom Sichtgerät aus einstellbar. Der taktische Einsatz der Anlage entspricht offenbar dem der Anlage "Rotterdam".

a) Antenne

Die gesamte Antennenanlage ist mittels eines Fahrstuhls in einem runden ca. 2,50 m langen Schacht ausfahrbar. Die Verkleidung des Schachtes ist in ziemlich behelfsmässiger Ausführung aus kartonähnlicher weisser Pappe gefertigt und mit einem glasklaren Lack gegen die Wettereinflüsse gesichert. Das Antennenaggregat ohne Fahrstuhl und Schacht ist etwa 1 m hoch und enthält einen Parabolspiegel von 60 cm . Er ist im Gegensatz zum "Rotterdam"-Spiegel nicht abgeschnitten, sondern hat seine runde Form beibehalten. Der Reflektor mit Antenne wird motorisch mit einer Drehzahl von wahrscheinlich 60 U/min. angetrieben (Abb. 38) . Die Geschwindigkeitsumschaltung wird vom Bedienungsgerät aus vorgenommen.

Ausser dieser Drehbewegung besteht noch die Möglichkeit, den gesamten Parabolspiegel um seine Normallage um ± 20 Grad zu schwenken. Dies wird mittels eines vom Bedienungsplatz aus ferngesteuerten Motors vorgenommen. Hierdurch erreicht man also eine Schwenkung des Vertikaldiagramms um ± 20 Grad. Eine Ansicht des Antennengetriebes zeigt die Abb. 39. In den beiden an den Enden der nach oben ragenden Gestänge befindlichen Oesen ist der Spiegel schwenkbar gelagert. Die Schwenkung selbst wird durch die zwischen den beiden Oesen erkennbare Stange vorgenommen.

Die Ablenkspannung für das Sichtgerät wird auch hier durch ein Goniometer erzeugt,

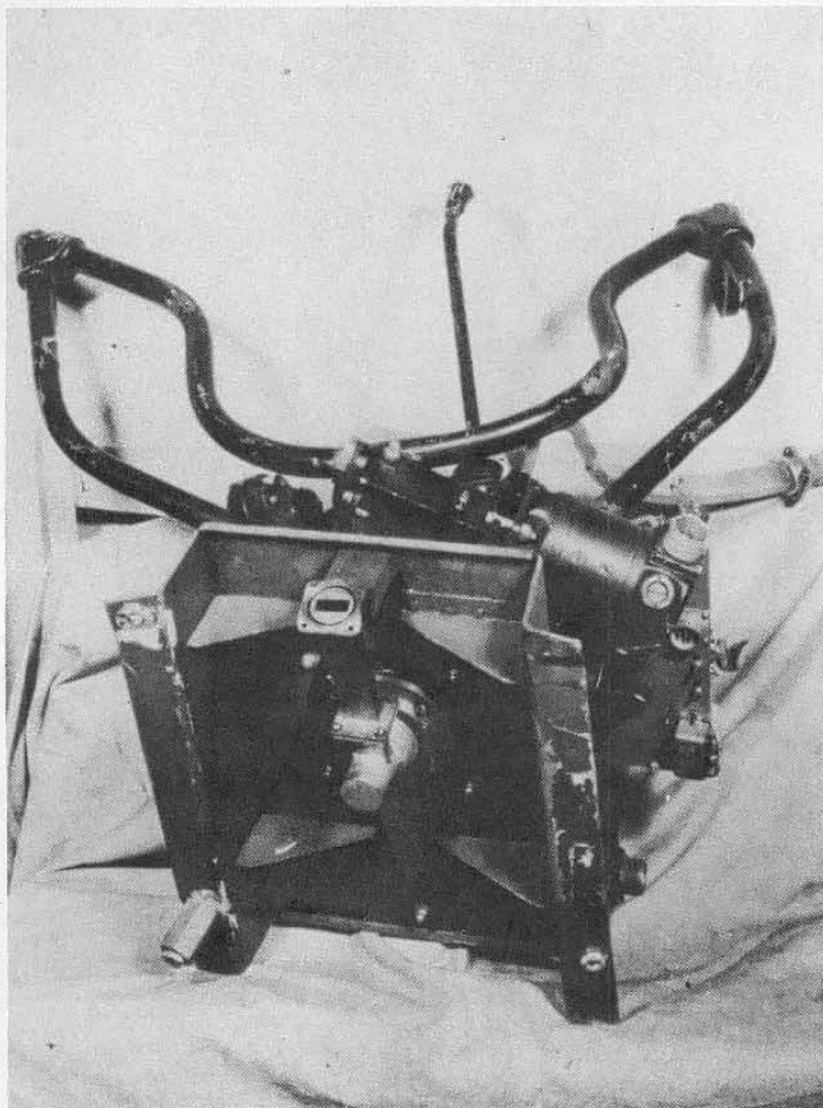


Abb. 39

164

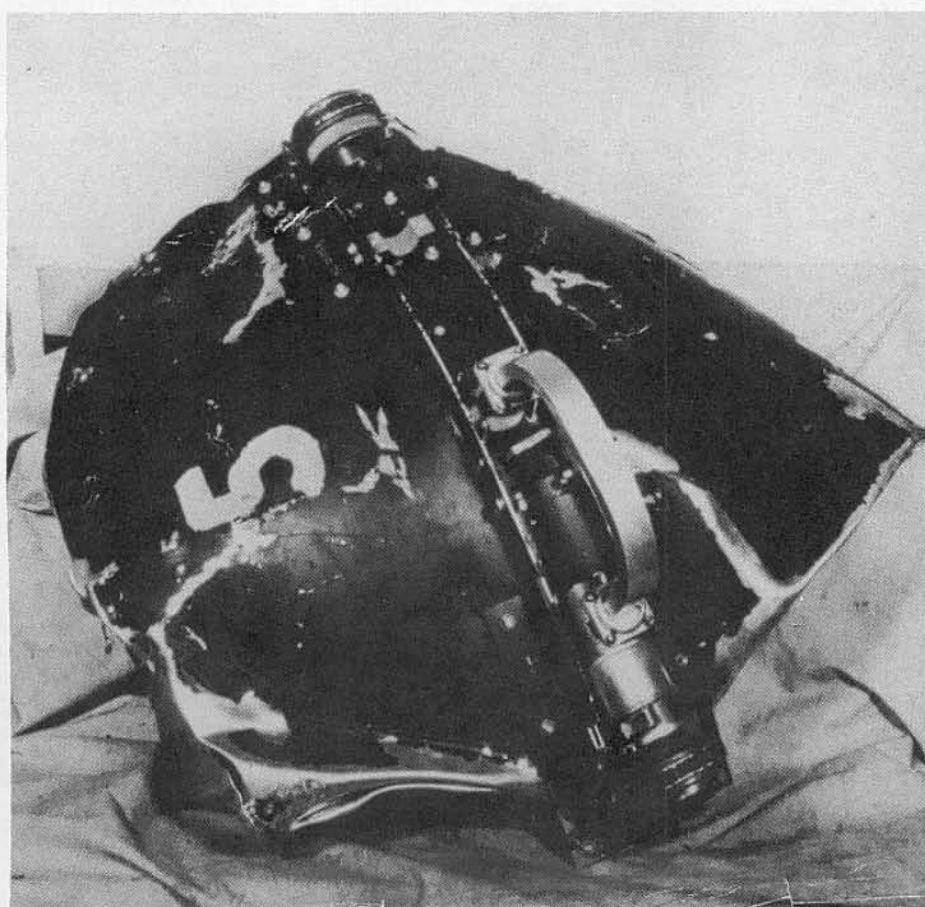
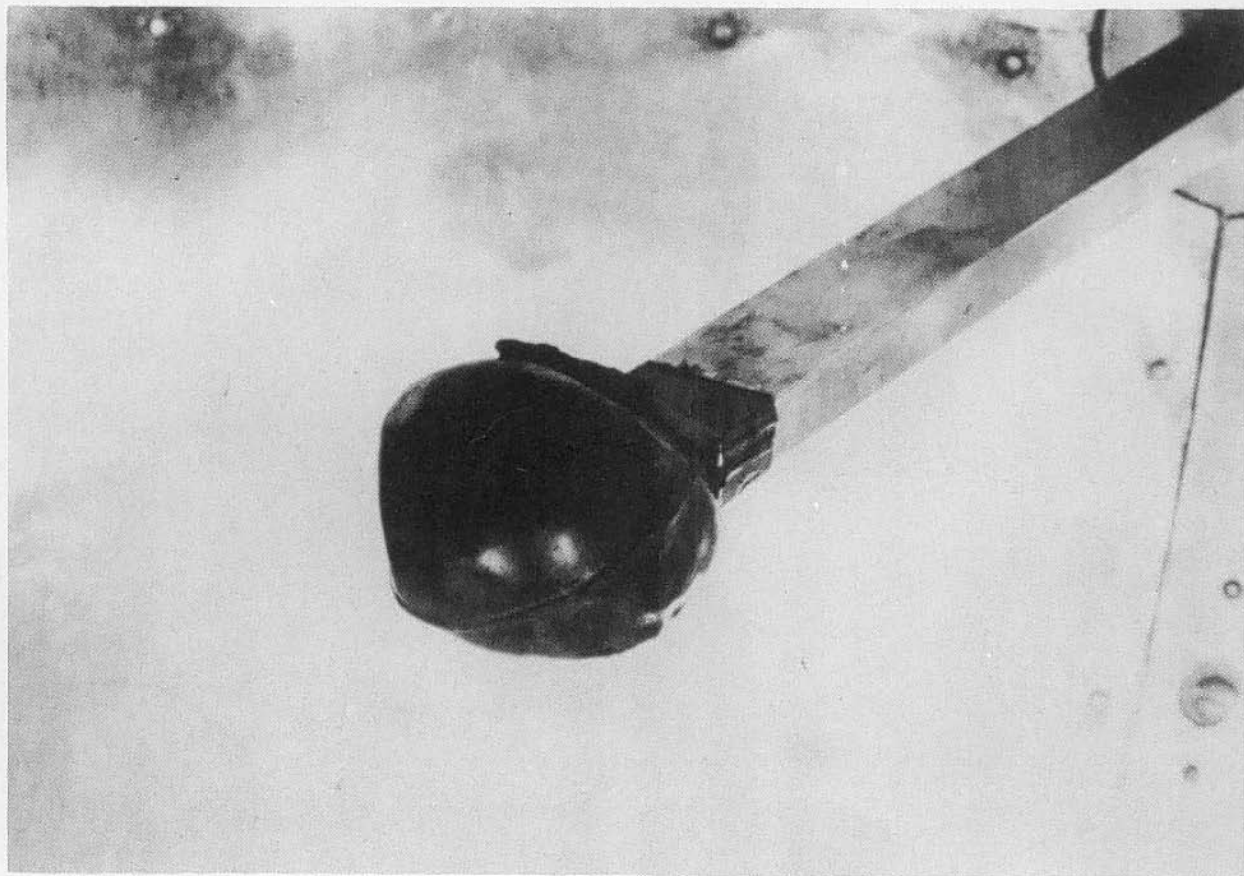


Abb. 38



149

Abb. 40

Das mit dem Kompass-Wiederholer über ein umfangreiches und äusserst kompliziert aufgebautes Getriebe mit dem Antennenaggregat verbunden ist.

Die Zuführungen zu den Antennendipolen sind infolge dieser Dreh- und Schwenkbewegungen der Antenne reichlich kompliziert. Die Fortleitung der Hochfrequenz wird stets mit Hohlrohrleitungen mit Rechteckquerschnitt vorgenommen. Dies bewirkt, dass sich nur die H_{10} Welle ausbilden kann. An den Stosstellen der einzelnen Rechteckleitungen ist stets 1 mm Luftspalt vorhanden, der mit Gummiring abgedichtet wird, und ebenfalls die Fortleitung anderer Wellen ausser der H_{10} verhindert. Beim Durchgang der Hohlrohrleitung durch das Getriebe wird auf Kreisquerschnitt übergegangen, um den Uebergang vom festen auf den rotierenden Zustand zu ermöglichen - in welchem sich nun nur die H_{10} Welle ausbildet. Zur besseren Anpassung dieser beiden Wellenformen ist die Leitung mit Kreisquerschnitt an beiden Enden als kurze Stichleitung ausgebildet. (S. auch Abb. 39) Die Hohlrohrleitungen selbst sind mit Luftüberdruck von ca. 1 atü gefüllt, um im Tastaugenblick ein Ueberschlagen der Spannungen zu verhindern. In der Rohrschleife direkt hinter dem Spiegel befindet sich das dazu nötige Einlassventil. Die Leistungen sind in Hinsicht auf ihre elektrischen Eigenschaften gut durchgebildet und lassen Rückschlüsse auf gute Beherrschung der Materie zu.

Der Strahler besitzt an seinem vorderen Ende vier kleine Dipole (Abb. 40) . Die hochfrequente Energie wird rückwärts in den Spiegel hineingeworfen und vom Reflektor wieder gebündelt abgestrahlt. Die Dipole selbst sind durch einen Ball aus Mipolam-ähnlichen Kunststoff geschützt, der vermutlich einen besonderen Schutz gegen Wasser darstellt.

Bei einem inzwischen neu aufgefunden Gerät ist die Strahleranordnung nach dem Prinzip des Hornstrahlers ausgebildet. Der Aufbau ist ungefähr nebenstehender Skizze zu entnehmen.

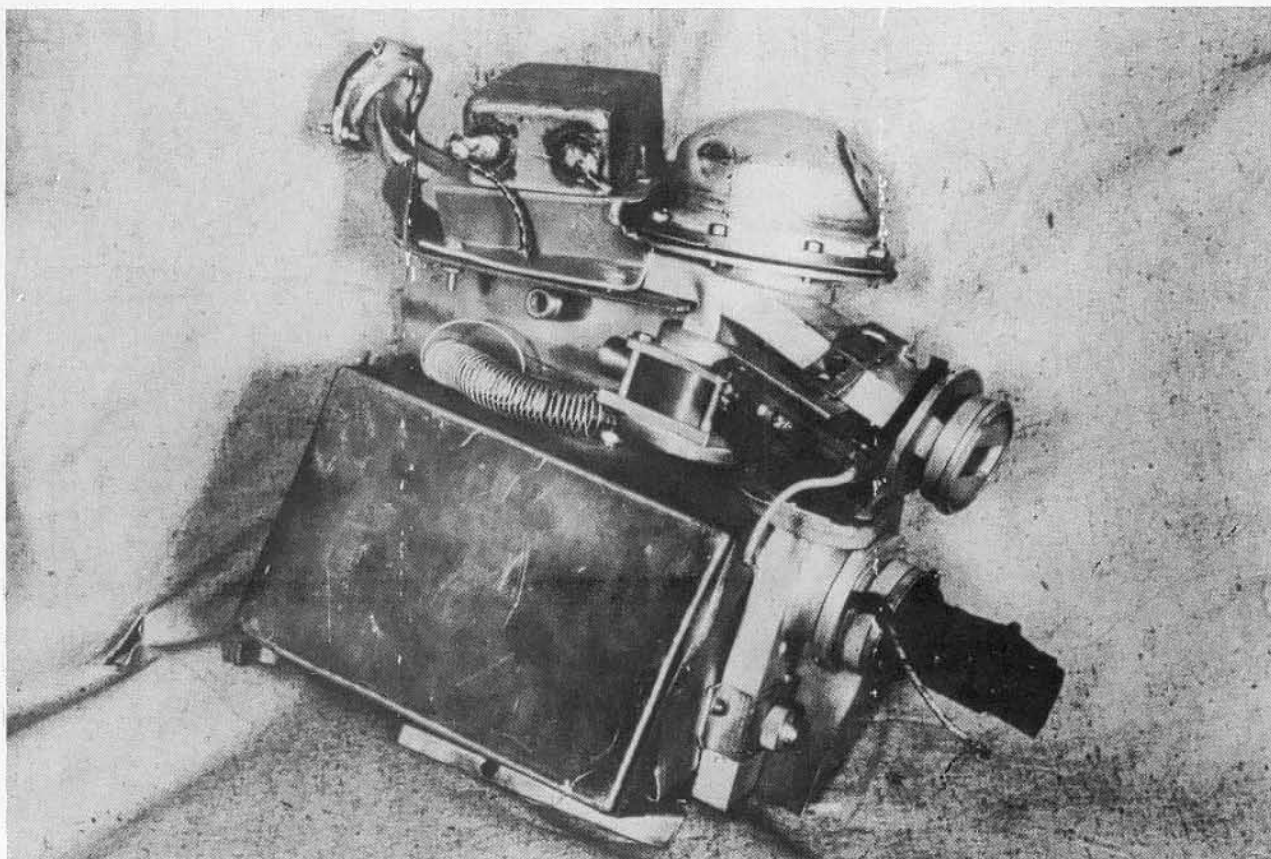
b) Bedienungs- und Sichtgeräte

Das Bedienungs- und Sichtgerät ist gemeinsam in einem sehr umfangreichen Kasten untergebracht. (Abb. 41) Die einzelnen Entfernungsbereiche sind: 5, 20, 60 und 90 Meilen (bei dem neu aufgefundenen Gerät 5, 20, 50 und 100 MI). Drei Instrumente unterhalb des Uebersichtsrohres sind für die Senderstrom- Mischstrom- und Neigungsanzeige vorgesehen. Ein Höhenmessrohr ist wie bei "Rotterdam" vorhanden und rechts oben im Sichtgerät angeordnet. Das Sichtrohr ist mit einem orangefarbenen Filter versehen. Es weist magnetische Ablenkung auf, wie wir sie auch beim Gerät "Berlin" verwenden.

Das Uebersichtsrohr ist inzwischen untersucht worden und hat eine fünffache Nachleuchtqualität gegenüber der bisher bekannten Nachleuchtmassen ergeben. Dieser Effekt wird durch eine Doppelschirmschicht ermöglicht.

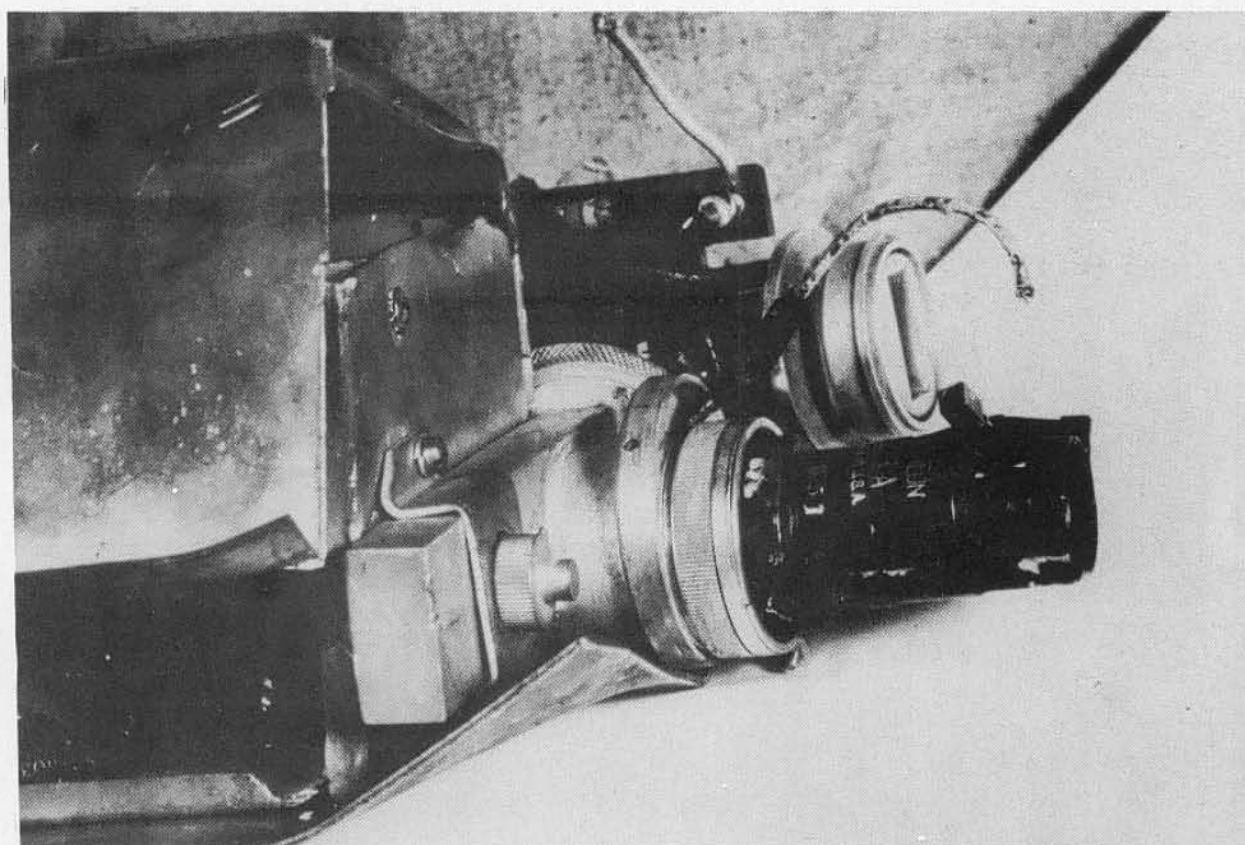
Der Elektronenstrahl regt die eine Schicht zu ultravioletten Strahlungen an und diese regt ihrerseits die zweite Schicht zum Nachleuchten im sichtbaren Lichtspektrum an. Inzwischen sind mehrere völlig erhaltene Röhren zur Untersuchung angefallen.

Zu dem Sichtgerät gehört noch ein Tochtersichtgerät, das nur ein Uebersichtsrohr enthält. Die uns bisher in die Hände gefallenen Geräte befinden sich offenbar im Zustand des Serienanlaufes.



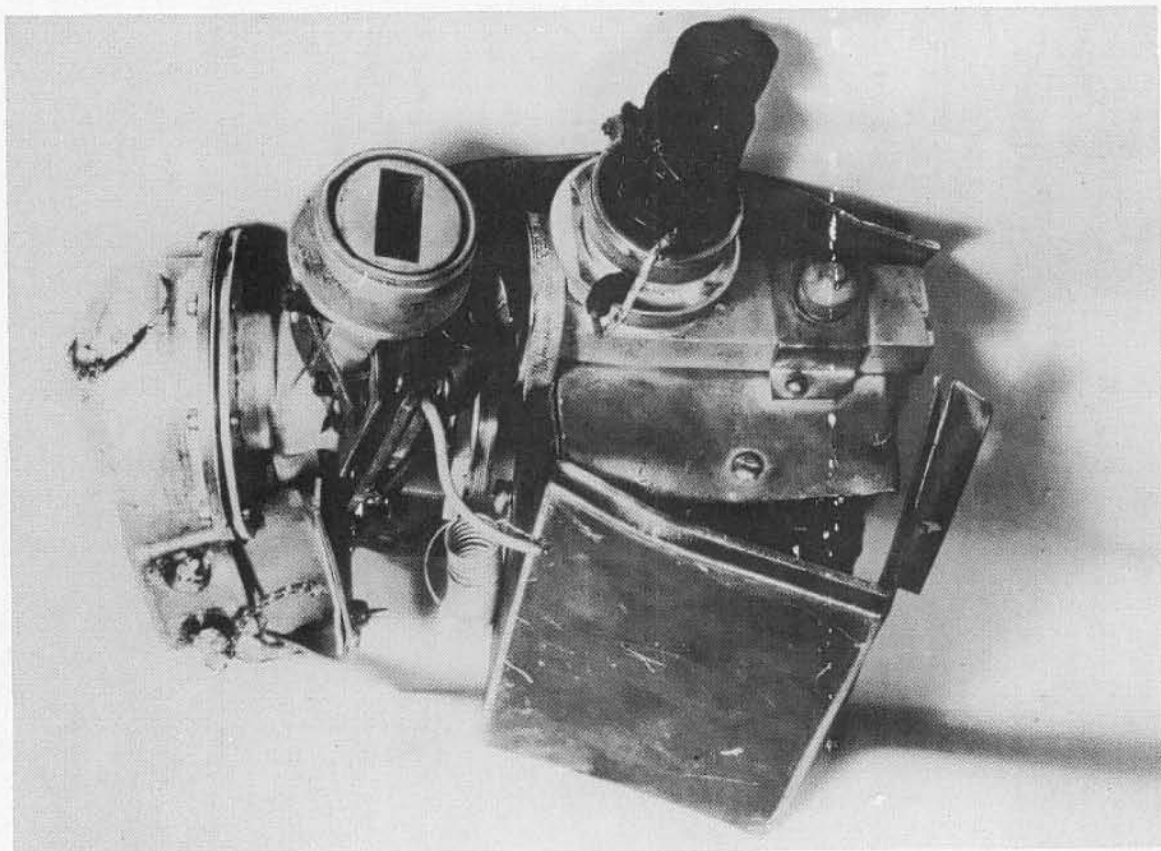
150

Abb. 44



151

Abb. 44a



146

Abb. 44b

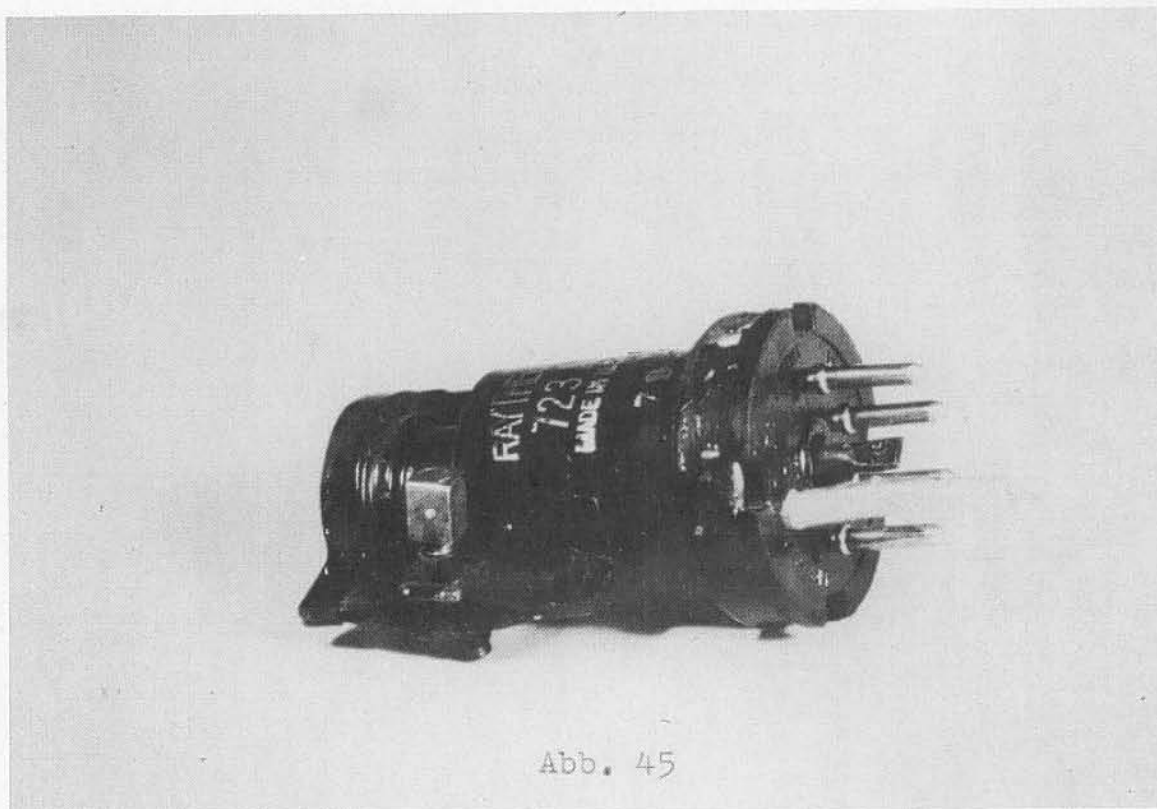


Abb. 45

147

c) Tastgerät - und Senderempfänger

Dieser Baustein wurde bereits im AGR-Protokoll vom 13. 3. 44 kurz umrissen. Die Tastung erfolgt hier nicht mehr wie bei "Rotterdam" mit einer Gasentladeröhre (LG 201) sondern mit einer Hochvakuum-Tetrode. Die Tastspannung liegt zwischen 15 und 18 kV. Der Sendermagnet ist mit einer Pappmaché-Masse von etwa 4mm Stärke umkleidet, was darauf schließen lässt, dass das Magnetmaterial der Amerikaner sehr porös ist (Abb. 42).

Das inzwischen neu angefallene Beutegerät, welches im Gegensatz zu den vorherigen von der Fa. Western Electric hergestellt ist, zeigt ausser der schon beschriebenen Hornstrahleranordnung als weitere Besonderheit ein neuartiges Magnetron , das bedeutend kleiner als die bisher untersuchten Typen gehalten ist. Dafür ist der Magnet verstärkt und mit Polschuh versehen worden und zeigt das erhöhte Magnetfeld von 4819 Gauss. Die Mischung erfolgt wieder mittels eines Mischdetektors. Es ist wieder ein besonderes Schaltrohr zur Einrichtung eines hohen Senderkaltwiderstandes vorhanden.

In den HF- Teilen befindet sich wie bei dem "Rotterdam X" ein zweistufiger ZF-Verstärker. Die Oszillatorröhre ist in Rundfunkbauweise ausgeführt und ist weder ein Magnetron noch ein Klystron. Es besteht die Vermutung, dass es sich um eine Röhre handelt, die mit Barkhausenkurzschwingungen arbeitet, und diese Annahme , insbesondere gegenüber der Triode, wird durch die Tatsache unterstützt, dass sich ausserhalb des Rohres keine eigenen Abstimm-Mittel befinden.

Ausserdem befindet sich im Sender ein Sperr-Rohr , das ähnlich der LG 76 aufgebaut ist. (Abb. 44).

d) Impulszentrale

Die Impulszentrale ist erst bei dem zuletzt erbeuteten Gerät in vollkommen unbeschädigtem Zustand angefallen und konnte daher noch nicht eingehend untersucht werden. Es besteht die Vermutung, dass hier die einzelnen Impulse aus einer Quarzschwingung abgeleitet werden. Aufnahmen der bei dem seinerzeit aufgefundenen Beutegerät völlig zerstörten Impulszentrale zeigen (Abb. 43 u. 47).

e (Bombenabwurfgerät

Das Bombenabwurfgerät ist bei dieser Anlage mit einem Tochterkompass , einem Höhenmesser und einem Fahrtmesser kombiniert. Die beiden letzteren Einrichtungen sind in der üblichen Weise ausgeführt und betreiben die in Abb. 42 gezeigt obere und links aussen befindliche Rundskala. Sie gehören aber nicht zur eigentlichen "Meddo"- Anlage. Die Verbindung zwischen den Anzeigevorrichtungen und den eigentlichen Geräten erfolgt pneumatisch.

f) Rechengerät

Zum Bombenabwurfgerät wurde erstmalig ein vollkommen erhaltenes Rechengerät erbeutet, das nach dem System unseres Koppelrechners arbeitet und die Ermittlung sämtlicher Abwurfs- und Entfernungswerte in englische Seemeilen ermöglicht.

g) Zubehörteile

Weiterhin gehören zu der Anlage ein Schaltgerät (Abb. 48), das in seinen verschiedenen Funktionen noch nicht genau untersucht wurde, ein Kabelverteiler, ein äusserst gedungen aufgebauter Spannungsregler und eine Fernkompassanlage.

VII. Bericht des Herrn Regierungsrat Pfannschmidt über ein feindliches Panzerfunkmessgerät

Ein kurzer Bericht folgt in einigen Tagen.

VIII. Der Stand der Wiederherstellung " Rotterdam X "

Herr Grimm berichtet, dass er durch die häufigen Ausfälle des Senderohres und des Ueberlagererohres grosse Schwierigkeiten hat. Da die Leistungsabgabe nicht den Sollwerten entspricht, zündet das Sperr-Rohr nicht.

Das erste Muster "Rotterdam X " ist jetzt mechanisch fertiggestellt und die ersten Betriebsversuche werden ab 15. 4. 44 auf dem Dach von "Frieda" aufgenommen. Es ergaben sich Schwierigkeiten bei der Abstrahlung der Leistung, da keine Original-Antenne vorhanden ist.

Herr Dr. Lämmchen berichtet von Versuchen mit Warnempfängern auf der 3 cm Welle. Es fehlen Herrn Dr. Lämmchen nur die entsprechenden Sender zur Fortsetzung der Versuche. Er erklärt, einen grossen Empfindlichkeitsüberschuss zu haben und hofft, Reichweiten bis zu 200km zu erzielen.

Es ist von Herrn Dr. Lämmchen beabsichtigt, sobald als möglich, die entsprechenden Ausbreitungsversuche mit der ersten Anlage " Rotterdam X " vornehmen zu können. Ausserdem ist geplant, in einiger Zeit die Empfindlichkeitswerte zu prüfen.

IX. Der Stand der Zentiröhrenentwicklung (Dr. Steimel)

1.) Röhren für " Rotterdam X "

Das Ueberlagerermagnetron RD2 Mg, das im Bereich von 2,8 bis 3,4 cm arbeitet, ist fertig entwickelt und steht in einigen Exemplaren zur Verfügung. Das Rohr ist leider noch nicht vollkommen betriebssicher und sein Einsatz ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Das Sendemagnetron ist fertig entwickelt und soll in den benötigten Stückzahlen, d.h. etwa 50 Röhren, von der RPF nachgebaut werden. Die Unterlagen sind bereits von Herrn Dr. Steimel an die RPF ausgeliefert. Für das Gerät "Berlin D" wurde bei Herrn Dr. Steimel ein Magnetron auf der gleichen Welle entwickelt, das die Bezeichnung LMS 12 führt und bei der Verwendungsmöglichkeit kobaltfreier Magneten eine wesentlich höhere mechanische Festigkeit aufweist.

2.) Trioden

Herr Dr. Steimel berichtet, dass bei dem heutigen Stand der Technik Trioden bis herunter zu 8 cm verwendbar sind. Es ist nur noch die Entwicklung der entsprechenden Oszillatoren erforderlich. Die für diese kurzen Wellen infrage kommende Type heisst LD 12.

3.) Trift-Röhren

Der Stand der theoretischen Erkenntnisse ist sehr zufriedenstellend und es ist jetzt eine klare Uebersicht über die zur Verfügung stehenden Röhren und die in absehbarer Zeit zu erwartenden Röhren vorhanden.

Herr Dr. Steimel erklärt, dass die Chancen des Klystrons als Hochtastrohr nicht sehr gross sind, während dieser Röhre als Dauerstrichrohr sehr grosse Bedeutung beizumessen ist. Es steht ein Klystron mit 50 - 70 W Dauerstrich für Störsender zur Verfügung. Wegen des erforderlichen grossen Durchstimbereiches stehen der Entwicklung von Empfänger-klystrons sehr grosse Schwierigkeiten entgegen, die zum Teil allerdings bereits überwunden wurden.

4.) Magnetrons

Das Magnetron ist gut geeignet als Hochtastrohr. Interessant ist der Hinweis des Herrn Dr. Steimel, dass grosse Aussicht auf gute Ergebnisse bei der Entwicklung von Magnetrons sehr grosser Leistung besteht. Die Entwicklung der LMS 100, die ca. 100 kW hochfrequenter Leistung abgibt, ist abgeschlossen und es stehen einige Muster zur Verfügung.

Herr Dr. Steimel hofft aber in Kürze eine Röhre erstellen zu können, deren abgegebene HF-Leistung 1000 kW beträgt.

Es wäre dringend erforderlich, schon jetzt an die Entwicklung der entsprechenden Tastgeräte zu gehen. Gewisse Vorarbeiten sind bereits bei der Gema getätigt und es ist Sorge dafür zu tragen, dass rechtzeitig einige Muster der Tastgeräte zur Verfügung stehen.

Für die Welle E im Bereich 1cm befindet sich bei Herrn Dr. Steimel eine Röhre in Arbeit, deren Entwicklung in ca. 1/4 bis 1/2 Jahr abgeschlossen sein wird und von der man eine HF-Leistung von 10 kW erwartet.

5.) Röhren für Messzwecke.

Für Messzwecke stehen im Zentimeterbereich die Röhren RD 2 Md, RD 2 Md 2 RD 2 Mh und RD 2 Mg zur Verfügung, d. h. der Bereich von 2,8 - 3,4 cm und der Bereich oberhalb 5,5 cm kann überstrichen werden. Für die Lücken sind Festwellenröhren, d.h. sogenannte Inselröhren entwickelt, die bei der PTR und Gräffling in kleineren Stückzahlen gefertigt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass zum Betrieb der Röhren unterhalb 2 cm Rückheizregelgeräte erforderlich sind. Es ist also notwendig, dass jeder, der diese Röhren benutzen will, sich um die Beschaffung der erforderlichen Rückheizregelgeräte bemüht.

Im Bereich unterhalb 2 cm benutzt man Magnetronröhren, die mit Anodenmodulation arbeiten und in einem Verhältnis von etwa 1:10 hochgetastet werden. Die Tastfrequenz beträgt nur ca. 50 Hz.

6.) Prüfsender

Die für die Arbeiten im Zentimeterbereich erforderlichen Prüfsender werden gemeinsam von den Firmen Blaupunkt und Telefunken, nach Wellenbereichen aufgeteilt, gefertigt.

In Gräffling wurde ein Rohr entwickelt, das einen Durchstimmbereich von 2-12 cm aufweist.

Herr Huschka erklärt, dass in ca. $\frac{1}{2}$ Jahr die ersten Prüfsender einschl. der Röhren zur Verfügung stehen. Sämtliche erforderlichen Unterlagen sind vorhanden.

Herr Dr. Rottgarst hält es unbedingt für erforderlich, den Bau dieser Prüfsender zu beschleunigen, und bietet sich an, für den Nachbau Sorge zu tragen. Allerdings kann er sich an dem Nachbau der Röhre nicht beteiligen.

Es wird von Herrn Dr. Rottgardt eine Sondersitzung mit Herrn Huschka, Herrn Dr. Steimel und Herrn Wolff zur Besprechung der wichtigsten Fragen in dieser Angelegenheit gewünscht. Abschliessend weist Herr Dr. Steimel darauf hin, dass dringend die Entwicklung von Oszillatoren mit Inselröhren für den Wellenbereich um 1,1 cm erforderlich ist.

Herr Dr. Doos weist darauf hin, dass es vielleicht empfehlenswert ist, die LMS 10 in Glasbauweise zu fertigen, um die Kupfermengen einzusparen. Hierzu erklärt Herr Dr. Steimel, dass die mittlere Leistung der Sendemagnetrons durch Verwendung der Glasbauweise auf ca. $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{10}$ des Wertes, der bei Kupferbauweise erzielt wird, heruntergeht, während die Spitzenleistung unbeeinflusst bleibt.

Herr Dr. Lämmchen berichtet, dass er grossen Wert auf die durchstimbare Oszillatorröhre legt, da der Reichweitenverlust bei dem Empfänger "Korfu" durch Verwendung der Oberwellenmischung ca. 1 zu 2 - 3 beträgt.

X. Der Stand der Zenti-Detektorenentwicklung

1.) Bericht des Herrn Dr. Rothe

Herr Dr. Rothe benötigt dringend Angaben des Prüffeldes und der Einsatzstellen über die mit den synthetischen Detektoren gemachten Erfahrungen.

Der Uebergang von der Glaskonstruktion auf die Keramikausführung ist schnellstens erforderlich, da erstere in ihren mechanischen Eigenschaften nicht einwandfrei ist. Während die Einschleusung der synthetischen Detektoren allmählich vorgenommen wird, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Mischdetektoren so schnell als möglich mit synthetischen Kristallen ausgerüstet werden, da man hiermit wesentlich bessere elektrische Daten erzielt.

Herr Brandt weist darauf hin, dass durch die Einführung der synthetischen Detektoren auf keinen Fall ein Risiko eingegangen werden darf.

2.) Bericht des Herrn Dr. Scheibe

Der Bericht wurde der AGR vom Vortragenden eingesandt und ist hier wiedergegeben.

a) Der Reichsanstalt lagen zur Untersuchung vor:

25 Stück Detektoren der Fa. Telefunken, Lieferung v. 15. 3. 44, mit synthetischem Kristall (Prof. Günther), Trägerkörper aus Glas, mit Spitze und Einsatzkappe für den "Naxos"-Antennenkopf versehen.;

2 Stück Detektoren der Fa. Telefunken mit synthetischem Kristall und keramischem Trägerkörper, ohne Vorrichtungen zum Einsetzen.

b) Im Gebiet sehr hoher Frequenzen wurden, jeweils in mehreren Messreihen, die folgenden Vergleichswerte zu den Standardwerten der Reichsanstalt gemessen.

Bei 6, 8 cm Glaskörper i. M. 80% PTR
(Streuung 40-160 %)

Bei 6,8 cm keramischer Körper i. M. 25% PTR

Bei 2,8 cm Glaskörper im Mittel 32% PTR
(Streuung 10 -80%)

Bei 2,8 cm keramischer Körper i. M. 35% PTR

- c) Temperaturmessungen liegen für einen keramischen und einige Glaskörper-Detektoren vor.
Dabei wurde beobachtet:

Stetige Gänge der Empfindlichkeit haben nur geringe Beträge, bis zu 1% je Grad Zunahme mit sinkender Temperatur. Dagegen sind bei einigen Exemplaren Empfindlichkeitssprünge (Änderungen um 50 - 100 %) festzustellen. Totalversager als Folge von Temperaturänderung traten nicht auf. Die Beobachtungen über Richtung, Höhe, Temperatur, Umkehrbarkeit der Empfindlichkeitssprünge erlauben noch keine abschliessenden Angaben.

- d) Schüttelfestigkeit. Bei der überwiegenden Anzahl der eingereichten Detektoren konnte weitgehende Schüttelunempfindlichkeit festgestellt werden. Soweit Empfindlichkeitsänderungen durch Schütteln beobachtet werden, sind sie von geringem Betrag, auch hier sind keine Totalversager zu beobachten. Das Wiedereinstellen auf neue empfindliche Stellen ist verhältnismässig leicht und einfach.
- e) Empfindlichkeit ändert sich kaum, wenn die Gegenelektrode auf der synthetischen Schicht verschoben wird.
- f) Ein Risiko ist hinsichtlich der Konstanz der Empfindlichkeit der synthetischen Detektoren über längere Zeit noch vorhanden, da Messreihen in dieser Richtung noch nicht durchgeführt werden konnten.

XI. Vorhandene und in Entwicklung befindliche Warn- und Zielflugempfänger im Zenti-Gebiet.

1.) Die Warnorganisation mit dem "Korfu"-Empfänger

Herr Flg.-Stabsing. von Wrangel berichtet von dem guten Ausbau der "Korfu"-Warnorganisation und erklärt, dass jetzt auch schon "Korfu"-Empfänger unterhalb 9 cm im Einsatz sind. Die Beobachtungsstellen, die zum Teil aus Zwillings-, Drillings- u. Vierlingsanlagen bestehen, sind im Reich und in den besetzten Gebieten aufgestellt. Der Wellenbereich von 2,7 bis 4cm ist nur in den Vierlings-Anlagen vorhanden, die bisher nur in geringen Stückzahlen bestehen.

Es wird von Herrn v. Wrangel darauf hingewiesen, dass sämtliche Abhöranlagen "Korfu", die unterhalb des normalen "Rotterdam"-Bereiches liegen, bisher noch keine Ergebnisse gezeitigt haben. Es besteht die Vermutung, dass das Abhören der feindlichen Funkmessgeräte auf diesen kurzen Wellen mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist und es wurde deshalb vor kurzem beschlossen, dass einige "Korfu"-Abhöranlagen für den Bereich unterhalb 4 cm zu den Beobachtungsstellen der Funkgerätefirmen gesetzt werden, damit die Bedienung durch hochwertige Ingenieure vorgenommen werden kann.

Bei dem Abhören der feindlichen "Rotterdam"-Anlagen (Wellenbereich A) haben sich die eingesetzten Bedienungsmannschaften bereits grosse Übung angeeignet, sodass man jetzt von einer technisch gut durchgebildeten Organisation sprechen kann.

Störend macht sich, wie Herr v. Wrangel weiterhin berichtet, der Mangel an zur Verfügung stehenden Kabeln und Steckern für die Zentimeterwelle bemerkbar. Herr Brandt erklärt, dass diese Probleme in einer Sondersitzung unter Anwesenheit von Herrn Dir. Brunkow, eines Herren der Firma Vaaha und Vertretern der an diesen Kabeln interessierten Nachrichtenfirmen erörtert werden müssen.

Herr Günther weist darauf hin, dass die Technik des Abhörens schnellstens soweit fortentwickelt werden muss, dass die ohne Zweifel über Deutschland eingesetzten "Rotterdam X" - und "Meddo"-Geräte beobachtet werden können.

Interessant ist der Hinweis des Herrn Kpt. Giessler, dass Herr Baurat Dr. Bode am Kanal Funkmessgeräte der Engländer aufgenommen hat, die bei $\lambda = 3,2$ cm eine Impulsfrequenz von 650 Hz hatten und eine Umdrehungsgeschwindigkeit der Antenne von 4 U/sek. aufwiesen. Der Betrieb dieser Funkmessgeräte wurde jeweils nur mit ca. 3-4 Umläufen beobachtet. Herr Dr. Bode hat diese Versuchsergebnisse auf Schallplatten festgehalten. Es ist dies die erste Feststellung von der Einführung der Kurz-Zeitortung im englischen Funkmessbetrieb.

Herr Brandt regt einen Vortrag des Herrn Dr. Bode in der nächsten Sitzung der AGR. über seine neuesten Beobachtungen am Kanal an.

2.) Die Zielflugempfänger "Naxos Z " und "Korfu Z "

a) " Naxos Z "

Der Empfänger "Naxos Z" steht jetzt in 30 Exemplaren zur Verfügung, davon befindet sich allerdings nur ein kleiner Teil im Einsatz. Herr v. Wrangel berichtet, dass mit dem Empfänger " Naxos Z " bei seinen ersten Einsätzen sehr gute Erfahrungen gemacht wurden.

Es liegen bereits Berichte über Zielanflüge vor und die Einführung der Herunterregelung auf Null, die von Hand vorgenommen werden kann, ermöglicht nach Angabe der Nachtjäger leicht das Aussuchen eines Einzelzieles. Es kann ohne weiteres das Heranfliegen bis auf Sichtweite erfolgen.

Herr Oberstlttn. Nebel und Herr Major Hentz weisen energisch darauf hin, dass ein grosser Bedarf für "Naxos"-Empfänger vorliegt, der schnellstens befriedigt werden muss.

Herr Brandt erklärt, dass der Einsatz der "Naxos"- Anlagen besonders dann sehr erfolgversprechend ist, wenn die Einführung der Geräte ruckartig mit einer grossen Stückzahl erfolgt. Um die hierfür erforderlichen Geräte in genügend kurzer Zeit zur Verfügung zu haben, ist ein besonderer Druck auf die Fertigung erforderlich, der nur in einer Sonderaktion erreicht werden kann.

b) "Korfu Z"

Herr Dr. Lämmchen berichtet, dass die bei der Entwicklung des Gerätes "Korfu Z" aufgetretenen Schwierigkeiten jetzt behoben sind und das erste Muster zur Verfügung steht. Der Einsatz des Empfängers "Korfu Z" bringt den Vorteil, dass durch die Verwendung der Superschaltung die Möglichkeit besteht, ein Einzelflugzeug herauszusuchen, sodass dieses im Fluge verfolgt werden kann. Man muss hier allerdings auf die Breitbandigkeit des aperiodischen Empfängers verzichten und benötigt eine zusätzliche Bedienung des Oszillators. Bei der Weiterentwicklung der Anlage "Korfu Z" hat es sich herausgestellt, dass der Uebergang auf Intensitätsanzeige besonders vorteilhaft ist.

c) "Naxos ZX"

Es wird von Herrn Maas berichtet, dass die Entwicklung der Antenne und der Anzeigevorrichtung für "Naxos ZX" abgeschlossen ist und bei der Entwicklung des HF-Teiles sich noch gewisse Schwierigkeiten ergeben haben, die in Kürze behoben sein werden.

Zwei Muster der Anlage "Naxos ZX" stehen zur Verfügung. Der Breitbandcharakter dieser Geräte kann wegen Mangel an Messgeräten nicht kontrolliert werden. Die Zeichnungen zur Fertigung einer Musterserie werden diese Woche auf Risiko hin freigegeben.

Eine provisorische Abhöranlage für den 3cm-Wellenbereich ist bereits auf dem Werksturm der Fa. Telefunken aufgestellt. Es wurden aber bei den Angriffen keine Beobachtungen festgestellt. In einigen Tagen wird die erste Musteranlage "Naxos ZX" an der gleichen Stelle aufgestellt.

3.) Warnempfänger für die Marine

Herr Maas berichtet, dass die sogen. "Naxos"-Finger in einer 1000-Stück.-Serie in Fertigung laufen. Die Reichweite dieser Warnempfänger beträgt etwa ca. 5 km. Das NWK hat den "Naxos"-Finger mit gewissen Änderungen (Anbringung eines Reflektors) versehen, die die Reichweite erhöhen ("Fliege").

Ein weiteres Gerät, das für die Bereiche von 3 cm und 9 cm entwickelt wurde, ist die Anlage "Tunis", die eine Kombination aus "Fliege" (um 9 cm) und "Mücke" (um 3 cm) darstellt. Eine weitere ebenfalls nur provisorische Abhöranlage mit vier Breitbandempfangsbereichen läuft unter dem Namen "Libyen".

Die endgültige Ausführung dieser Warnanlagen ist durch die Kombination mehrerer "Naxos Z"-Geräte für die verschiedenen Wellen gegeben, die von Hand bedient und mit motorischem Antrieb versehen, ausgeführt werden und die Bezeichnung "Naxos Z" - Hand und "Naxos ZD" besitzen.

Herr Dr. Lämmchen beabsichtigt, die normalen Wellenanzeiger für das 9 cm Gebiet auf 3 cm umzustellen. Er benötigt hierzu zusätzlich einen Ingenieur und einen Techniker.

Herr Oberpostrat Dr. Scholz weist auf die Notwendigkeit, eindeutige Zentimeterempfänger zu entwickeln, hin. Es werden also dringend Vorkreise oder die entsprechende Vorselektion benötigt. Herr Dr. Rothe erklärt, dass er bereits HF-Verstärker, die mit Vorselektion arbeiten, bis herunter zu 20 cm besitzt.

Herr Brandt bittet Herrn Dr. Schultes, in seiner Eigenschaft als Leiter der Arbeitskommission FuMB-, Zielflug- u. Störgeräte, sich der Fragen zur Schaffung von Warnempfängern mit Vorselektion anzunehmen.

XII. Bericht des Herrn Schiedat über ein neues magnetisches Navigationsverfahren

XIII. Das englische ASV-Gerät Mark II (Herr Wilke, Beuteauswertung)

Die Vorträge XII und XIII werden der AGR von den Vortragenden kurz zusammengefasst eingereicht und in einiger Zeit über den gleichen Verteiler herausgegeben.