

XV

Besprechungsprotokoll zu der AGR-Sitzung
am 26.4.1944

XV

Die Arbeitsgemeinschaft

Berlin, den 6.5.44

"ROTTERDAM"

in der

Sonderkommission Funkmesstechnik

Besprechungs-Protokoll

Betr.: Sitzung der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" am 26.4.44

Vorsitz:

: Herr Brandt im Auftrag der
Sonderkommission Funkmesstech-
nik

Anwesende:

Für den PHF

: Herr Staatsrat Prof.Dr.Esau
Herr Stabsing.Dr. Netheler
Herr Flg.-Hpting. Huschka

Für die PTR

: Herr Oberregierungsrat
Dr. Scheibe

Für das OKW/GEN

: Herr Major Gloeckner

Für den Industrierat des
Reichsmarschalls

: Herr Dr. Lübeck

Für das RLM OKL Gen. Nafu
GL/C-E 4
GL/C-E 4

GL/C-E 4
GL/C-E 4
FAS III Heiligensee

GL/Flak E
E-St. Werneuchen
E-St. Werneuchen
GL/C-Rü
BAL, Telefunken
BAL, Telefunken

: Herr Major Müller
Herr Flg.-Stabsing.Dr. Stüber
Herr Flg.-Stabsing.Dr. Kretz-
mann
Herr Flg.-Hpting.Dr. Pöhlmann
Herr Flg.-Hpting. Hartmann
Herr Flg.-Stabsing. Prof.
Dr. Wessel
Herr Flg.-Hpting.Dr. Slevogt
Herr Flg.-Stabsing.Wienandt
Herr Flg.-Stabsing.Dr. Goos
Herr Flg.-Ing. Schulz
Herr Flg.-Hpting. Scholtz
Herr Weissboch

Für das OKH Wa Prüf 7
Wa Prüf 7
Wa Prüf 7

: Herr Regierungsrat Pfannschmidt
Herr Regierungsbaurat Kerkhof
Herr Dipl.-Ing. Rensch

Für das OKM/NVK WFSK
WFSK
Nwa I
Nwa I
NVK
NVK

: Herr Prof. Küpfmüller
Herr Dr. Buchmann
Herr Kpt. Giessler
Herr Oberltn. Wisbar
Herr Oberbaurat Dr.Röhrl
Herr Oberbaurat Dr.Rindfleisch

Für die RPF	: Herr Ministerialrat Dr. Groos Herr Dr. von Oettingen
Für die FFO	: Herr Dipl.-Ing. Mayer Herr Flg.-Ing. Schürer
Für die elektrotech- nische Versuchsanstalt der Reichsbahn	: Herr Reichsbahnrat Knörnschild
Für die Sonderkommission Funkmesstechnik	: Herr Dir. Dr. Rottgardt Herr Dir. Speicher Herr Sattler Herr Böck
Für die Arbeitskommis- sion Röhren	: Herr Dir. Dr. Steimel
Für die Arbeitskommis- sion FuMB-, Zielflug- u. Störgeräte	: Herr Dr. Schultes
Für die Arbeitskommis- sion Beuteauswertung	: Herr Dr. Knoll
Für die Arbeitskommis- sion Bordfunkmess- Antennen	: Herr Dr. Rothe
Für die Arbeitskommis- sion Bodenbetrachtungs- technik	: Herr Dr. Kotowski
Für den Arbeitsausschuss 12	: Herr Stiegler
Für Lorenz	: Herr Dir. Dr. Herzog Herr Dr. Messner
Für AEG	: Herr Dr. Kluge Herr Dr. Hässler
Für Opta-Radio	: Herr Dir. Dr. Bärner Herr Schäfer Herr Dr. Pigge
Für Blaupunkt	: Herr Dr. Güllner
Für die Gema	: Herr Dr. Moser
Für Atlaswerke	: Herr Dr. Zenneck
Für Getewent	: Herr Prof. Kohl

Für Telefunken : Herr Prof. Rukop
Herr Dr. Fränz
Herr Urtel
Herr Stepp
Herr Dr. Wächtler
Herr Dr. Hasel
Herr Ruppel
Herr Maas
Herr Buhl
Herr Spiegel
Herr Grimm
Herr Ebert
Herr Vesper
Herr Dannehl
Herr Freundl
Herr Fey

I N H A L T

- I. Bericht über das neu erbeutete "Meddo"-Gerät
Seite 6 bis 11
- 1.) Herr Grimm berichtet über die Anlage
 - 2.) Bericht des Herrn Dr. Knoll über die
Braunsche Röhre des Sichtgerätes
- II. Gefangenenaussage über ein amerikanisches
Funkmessgerät (wahrscheinlich "Meddo").
Seite 12 bis 23
- III. Duppelstörungen bei Zentimeterwellen
Seite 24
- IV. Das Zentimetermessgeräte-Programm
Seite 25 bis 28
- 1.) Bericht des Herrn Brandt über den Stand
der Entwicklung
 - 2.) Die Beschaffungslage (Herr Stiegler)
- V. Kurzer Bericht des Herrn Staatsrat Esau über
den Stand der HF-Technik im Gebiet um 1 cm
Seite 29
- VI. Beobachtungsergebnisse der NVK Versuchsstelle
Boulogne
Seite 30 bis 40
- VII. Der Stand der Wiederherstellung "Rotterdam X"
(Herr Grimm)
Seite 41
- VIII. Die Abbildungsfehler des "Rotterdam"-Gerätes
(Bericht des BHP, Travemünde)
Seite 42 bis 54
- IX. Neue Erkenntnisse bei der Bodenbetrachtung mit
Bordrundsuchgeräten
- 1.) Kurzer Bericht des Herrn Dr. Kotowski
Seite 54 bis 55
 - 2.) Bericht des Herrn Dr. Goos über die Abbil-
dungsfähigkeit von Schiffseinheiten
Seite 55 bis 57
 - 3.) Der derzeitige Stand der Abbildungsqualität
von "Berlin"-Bildern (Herr Dr. Angenetta)
Seite 57 bis 58

Herr Brandt, als Vorsitzender, eröffnet die Sitzung und begrüsst die Teilnehmer.

Um den Teilnehmerkreis so klein wie möglich zu halten, bittet Herr Brandt jede Dienststelle und Firma jeweils nur mit zwei Herren an den Sitzungen teilzunehmen.

I. BERICHT ÜBER DAS NEU ERBEUTETE "MEDDO"-GERÄT

In der letzten Sitzung der AGR am 5.4.44 wurde bereits von Herrn Grimm über die Anlage "Meddo" und den damaligen Stand der Erkenntnisse an diesem Gerät berichtet. Inzwischen ist durch die Notlandung einer "Liberator"-Maschine in der Nähe der Stadt Calais ein nahezu unzerstörter kompletter Gerätesatz in unsere Hände gefallen.

auf die bereits in dem Protokoll zur vorigen AGR-Besprechung geschilderten Besonderheiten der Anlage "Meddo" soll hier nicht mehr eingegangen sein.

1.) Herr Grimm berichtet über die Anlage

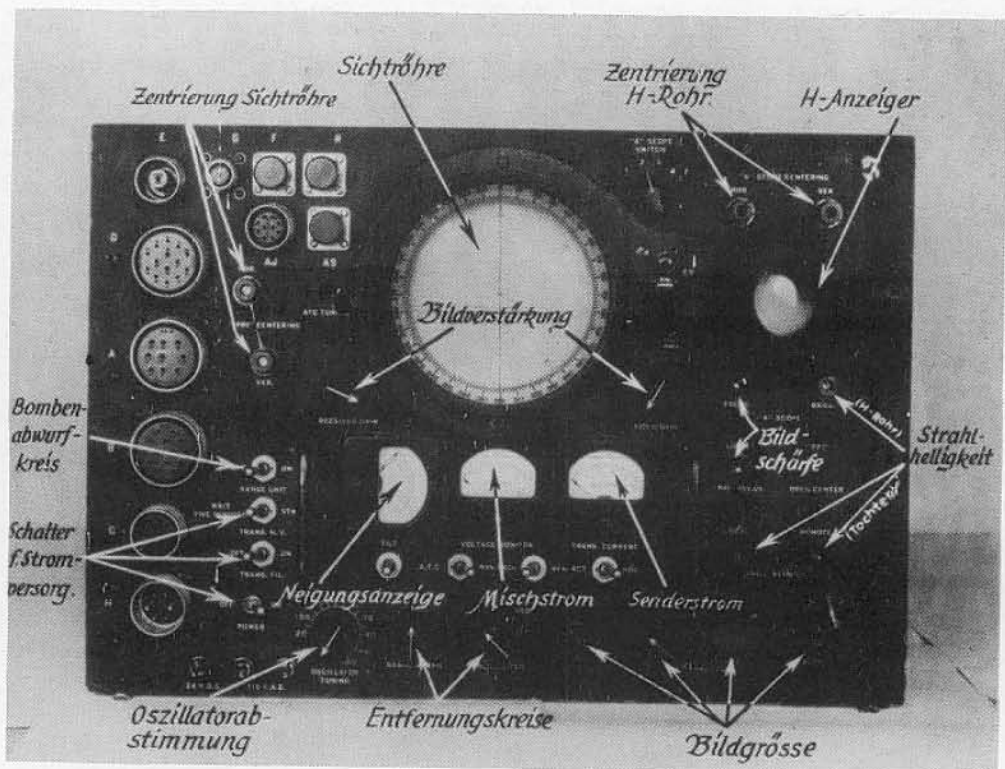
a) Antenne

Die gesamte Antennenanlage ist - wie schon im Protokoll vom 5.4.44 ausgeführt - mittels eines Fahrstuhls in einem runden Schacht ausfahrbar. Die Schachtwand besteht aus einem Press-Stoffmantel (Valemite 400), von dem bereits zur Untersuchung auf seine elektrischen und mechanischen Eigenschaften hin, der IG-Farben eine Probe zugesandt wurde. Eine weitere Probe wird in wenigen Tagen der PTR zugeschickt. Durch die Verwendung dieses Stoffes ist gewährleistet, dass keinerlei Störungen des Antennendiagramms auftreten.

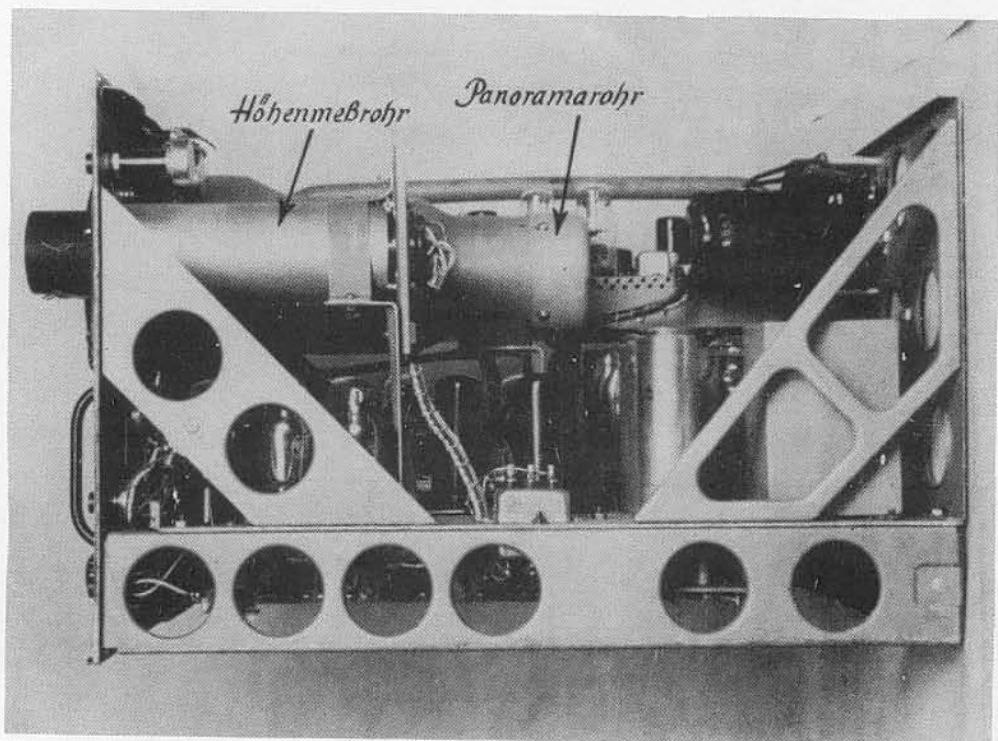
Die Gesamtlänge des Schachtes ist ca. 2,50 m und sein Durchmesser beträgt ungefähr 1 m. Der Antennenfahrstuhl wird im Bedarfsfall von Hand aus ausgefahren, während die Einschaltung des Antennenantriebsmotors, der Getriebeumschaltung usf. zentral vom Bedienungsfeld aus vorgenommen wird. Die Antenne läuft mit einer Geschwindigkeit von 3 sec/U um.

(Antennendrehchemel Abb.1)

Interessant ist die Tatsache, dass der Reflektor der "Meddo"-Antenne auch über dem Horizont nach oben schwenkbar ist.



"Meddo" Bedienungs- u. Sichtgerät (Frontansicht) Abb. 2



"Meddo" Bedienungs- u. Sichtgerät (Innenansicht)

Abb. 3

Zur Erzeugung der Ablenkspannungen im Sichtgerät wird auch bei dem Gerät "Meddo" wieder ein Goniometer verwendet, dessen Ausführung allerdings gegenüber der früheren "Rotterdam"-Gonios bedeutend verfeinert wurde. Es findet nämlich, um Abbildungsfehler zu vermeiden, ein Spezial-Doppel-T-Anker mit schraubenförmiger Verdrehung des Ankeraufbaus Verwendung, mit dem eine sinusförmige Verteilung der Spannung über dem Drehwinkel angestrebt wird.

Die schon im vorigen Bericht erwähnte Annahme der Möglichkeit zur Sektorausblendung hat sich inzwischen als richtig erwiesen. Man kann bei diesem Gerät den Sender nach Wahl nur in einem bestimmten Bereich des Antennenumlaufes tasten. Der so bestrichene Winkel ist ausserdem noch beliebig einstellbar und zwar von 30° zu 30° steigend bis 330° . Der durch die Sektoraustastung eingestellte Winkel kann durch Aufschaltung auf den Kompass automatisch eingenordet werden.

Der gesamte Aufbau des Gerätes lässt deutlich erkennen, dass der Amerikaner grösste Schwierigkeiten mit dem auftretenden Schwitzwasser hat. Zur Vermeidung von Störungen durch Schwitzwasser und gegen auftretende Überschläge sind sämtliche Hohlrohrleitungen und der Hornstrahler bis zu den Glimmerfenstern mit einem Luftüberdruck von ca. 1 atü (am Boden) gefüllt.

b) Bedienungs- und Sichtgerät

Der Aufbau dieses Gerätes (s. Abb. 2 u. 3) ist sehr umfangreich und der Rauminhalt ist etwa 3 bis 4 mal so gross als der des "Berlin"-Sichtgerätes.

Das gesamte Feld enthält folgende Bausteine:

- 1.) Sichtgerät
- 2.) Ablenkverstärker
- 3.) Messmarkenerzeugung
- 4.) ZF-Verstärker
- 5.) Eigenes Netzgerät

Eine gewisse Abweichung gegenüber dem Gerät "Rotterdam" zeigt die Methode der E-Messung, da bei dem Gerät "Meddo" konzentrische Kreise im Abstand von 2, 4 und 10 Meil. auf dem Sichtrohr geschrieben werden. Die entsprechenden Marken werden in der Impulszentrale erzeugt.

Diese Angabe entspricht Gefangenenaussagen und ist noch nicht durch experimentelle Untersuchungen erhärtet.

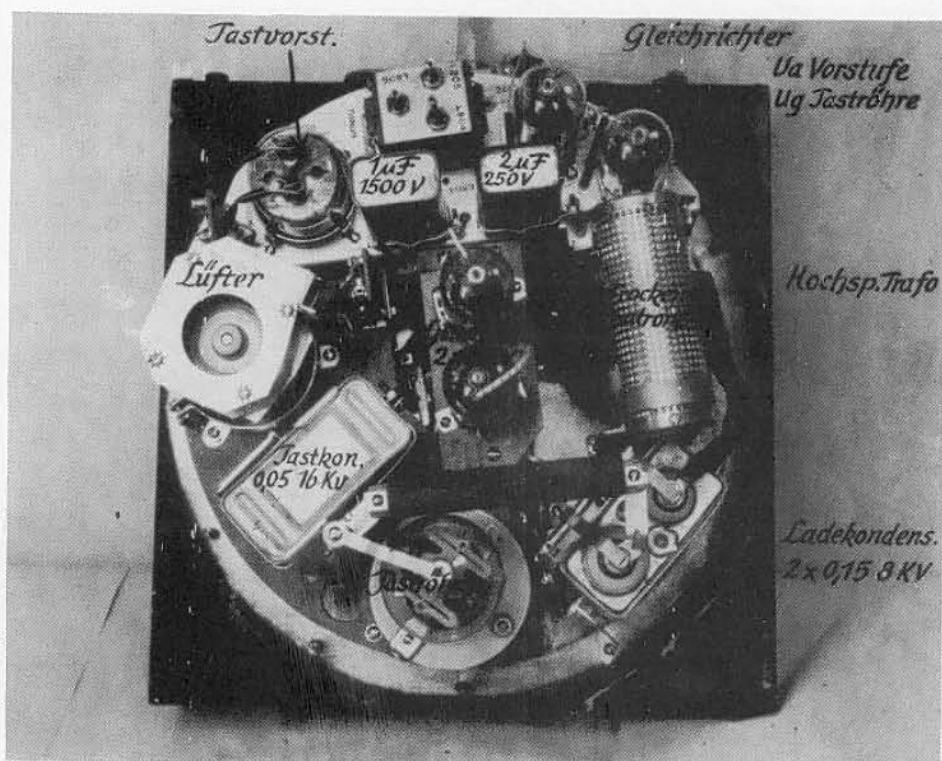
Der ZF-Verstärker besitzt eine mittlere Frequenz von 35 MHz bei einer Bandbreite von $\pm 1,5$ MHz (die Bandbreite der Anlage "Rotterdam" ist ± 3 MHz). Es soll darauf hingewiesen sein, dass die Anlage "Meddo" das erste Zentimeterbeutegerät ist, das eine automatische Nachstimmung des Oszillators unter Verwendung einer "Rigger"-Kreis-Anordnung aufweist.

Auf den Aufbau der Braunschen-Röhre im Sichtgerät wird weiter unten eingegangen.

c) Sender-Empfänger und Tastgerät

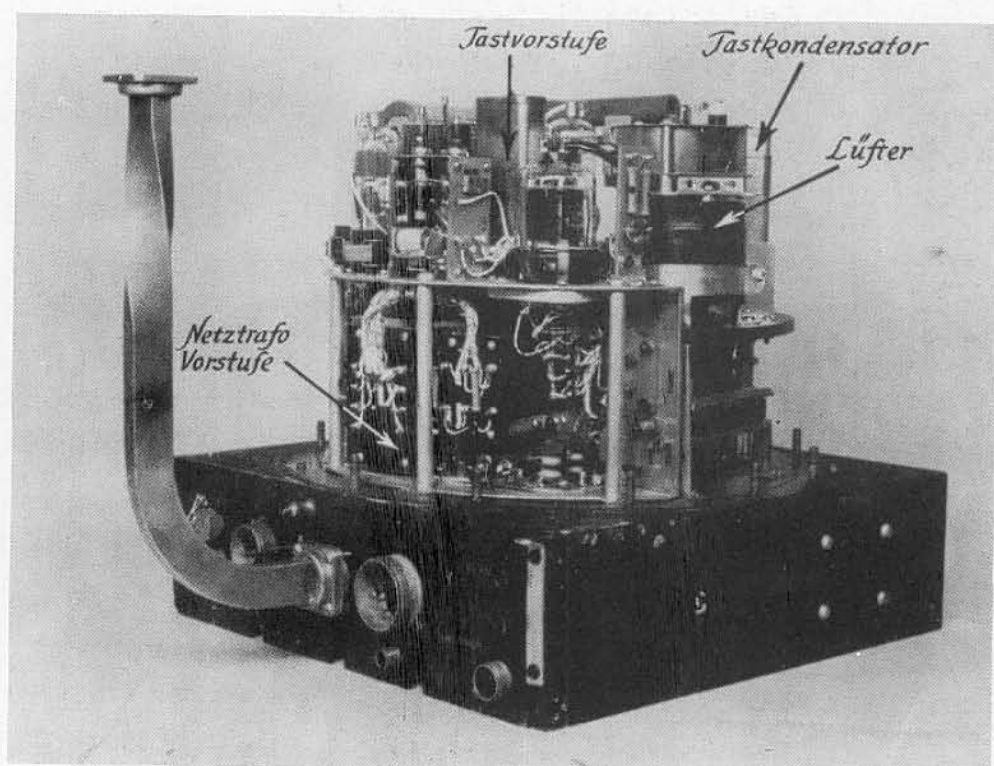
Die Tastung wird nicht wie bei dem Gerät "Rotterdam" mit einer Gasentladerröhre (LG 201), sondern mit einer Hochvakuum-Tetrode mit Oxydkathode vorgenommen. (Abb.4).

Die maximale Impulsspannung beträgt 16 kV.



"Meddo" Tastergerät

Abb. 4

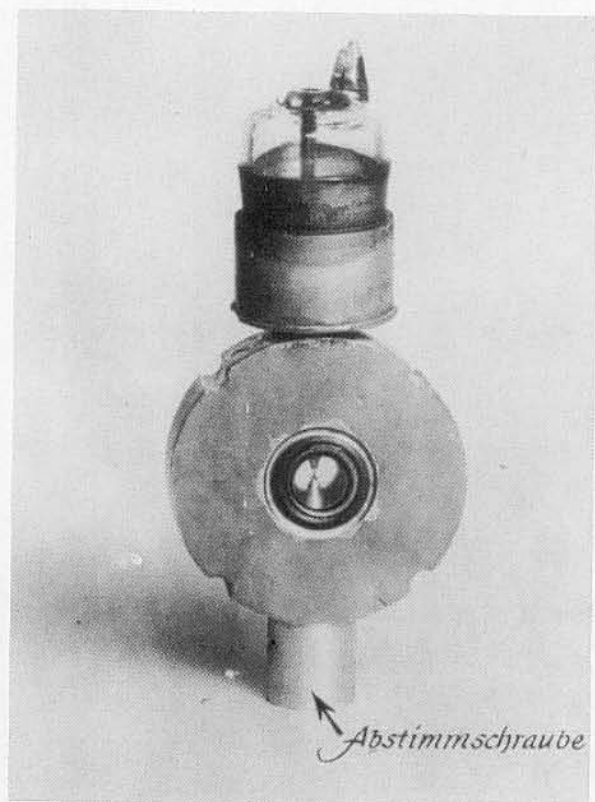
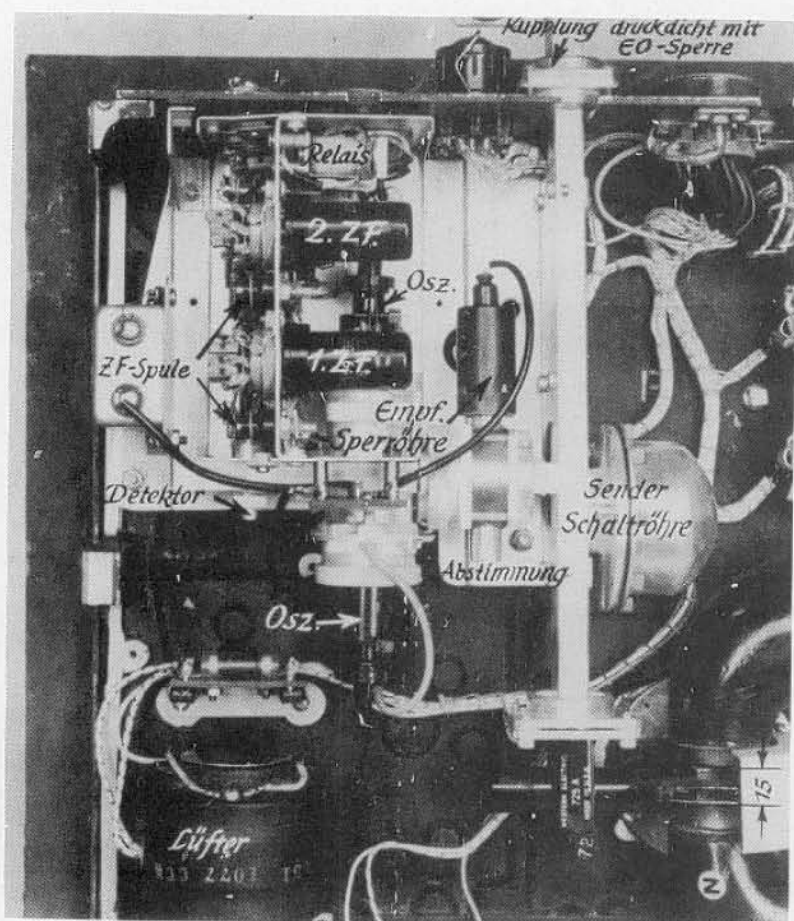


"Meddo" Taster- u. Sendegerät

Abb. 5a

"Meddo" Sender

Abb. 5



"Meddo"
Empfänger-Sperröhre

Abb. 6

Das Magnetron, das bei diesem Gerät bekanntlich mit den Hohlrohrleitungen, durch die die Fortleitung der erzeugten HF-Spannungen erfolgt, zusammengebaut ist, besitzt einen Glasdom, durch den der druckdichte Anschluss an das Tastgerät vorgenommen werden kann. Das Magnetfeld ist bedeutend erhöht und hat sich zu 4819 G ergeben. Der Luftspalt ist durch Anbringung von Polschuhen auf 15 mm (gegen 32 mm bei "Rotterdam") verkleinert worden. Es ist auf dem Magnet vermerkt, dass, wenn er mit einem grösseren Eisenstück in Berührung kommt, eine Neuaufmagnetisierung erforderlich ist. (Abb.5.)

An der Hohlrohrleitung ist eine Sendeschaltröhre angebracht (Gas-gefüllt), die im nicht gezündeten Zustand dafür sorgt, dass der Sender im Empfangsfall keine Empfangsenergie verzehrt. Eine zweite Empfänger-Schutzröhre schützt den Mischkreis und den Detektor vor den Senderspannungen (Abb.6)

Wie bei dem Gerät "Rotterdam" sind auch hier im Baustein Sender-Empfänger die beiden ersten ZF-Stufen angebracht. (Abb.5). Das Oszillatorrohr ist ein Klystron (Spiegelklystron), dessen Grob-Abstimmung von aussen mechanisch in einen Bereich von 3,1 - 3,5 cm vorgenommen werden kann. Eine Feinabstimmung von etwa 20 MHz wird durch Änderung der Betriebsspannungen mittels eines Potentiometers, welches sich im Sicht- und Bedienungsgerät befindet, ermöglicht.

d) Impulszentrale

Der mit 17 Röhren von ausgesprochener Rundfunkbauart bestückte Baustein bestimmt auch bei dieser Anlage, wie beim Gerät "Rotterdam" den zeitlichen Ablauf der einzelnen Sende-, Empfangs- u. Abbildungsvorgänge. Das Herz des Gerätes bildet der sogenannte Mutterquarz, aus dessen Eigenschwingungen von $f_e = 80,6$ MHz die übrigen Impulse abgeleitet werden. (Abb.7).

Als Zubehöriteile der Anlage sind noch die bereits beschriebenen Bausteine "Bombenabwurfgerät", "Rechengerät", "Kabelverteiler", "Spannungsregler", "Schaltgerät" und "Bedien-Gerät" (Abb.8) zu erwähnen.

Die Anlage besitzt 80 - 90 Röhren und das Gesamtgewicht wird auf 160 kg geschätzt.

2.) Bericht des Herrn Dr. Knoll über die Braunsche -Röhre des Sichtgerätes

Herr Dr. Knoll zeigt eine Original-Übersichtsröhre aus der "Meddo"-Anlage, die in ihren Abmessungen ungefähr der "Berlin"-Sicht-röhre gleicht. Die Ablenkung findet entsprechend der Ausführung beim Gerät "Berlin" und entgegen dem "Rotterdam"-Gerät magnetisch statt. Bei dem Gerät "Meddo" ist ausserdem auch die Fokussierung magnetisch ausgebildet.

Die Nachleuchtmasse des Rohres ist auf dem Schirm in einer Doppelschicht aufgetragen. Eine schematische Darstellung des Schichtaufbaues zeigt Abb. 9

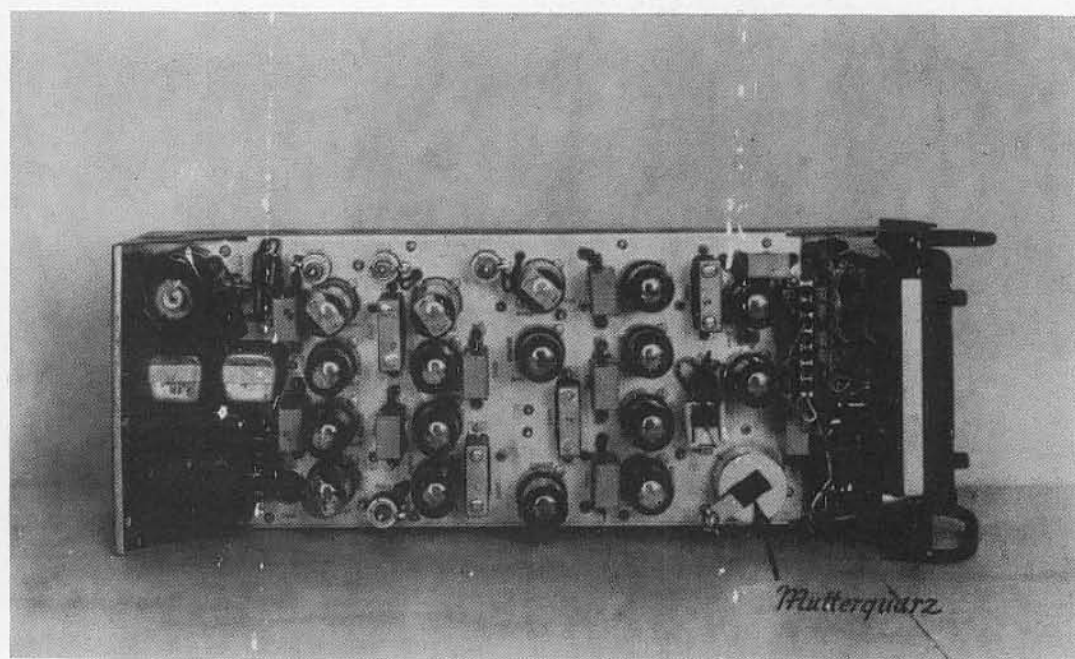
Elektronenstrahl

Elektronenerregte
Blau leuchtende
Innenschicht (ZnS-Ag)

UV-erregte-Gelb-
nachleuchtende
Aussenschicht
(ZnS-cu + Spuren Cd)

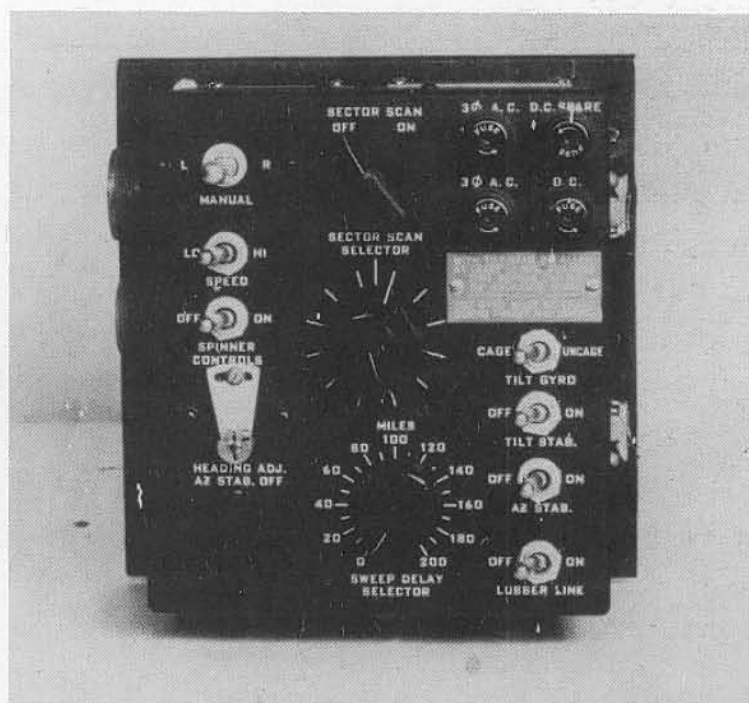
UV-Strahlung

ABB. 9 DOPPELSCHICHTLEUCHTSCHIRM



„Meddo“ Impuls-Zentrale Oberseite

Abb.7



„Meddo“ Bedien - Gerät des Navigators

Abb.8

Der Elektronenstrahl regt die kathodenseitige Schicht zur ultravioletten Strahlung an und diese verursacht ihrerseits das Nachleuchten der zweiten Schicht im sichtbaren Lichtspektrum. Auf diese Art wird ein besonders intensives Nachleuchten erzielt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass bei dem "Meddo"-Sichtrohr die Nachleuchtintensität nach 2 Sekunden wesentlich höher ist als bei den zur Verfügung stehenden deutschen Nachleuchtschirmen. Eine von Herrn Prof. Schiede durchgeführte Analyse hat ergeben, dass die innere Schicht aus ZnS (AG), die äussere aus ZnS (Cu), wahrscheinlich mit Spuren von Cd, besteht. Die innere ist 2 μ , die äussere etwa 9 μ dick.

Das Momentanleuchten der Röhre ist grün, das Nachleuchten gelb, das Momentanleuchten wird durch einen Orange-Filter unterdrückt.

Herr S c h ä f e r von Opta erklärt, dass intensiv nachleuchtende Doppelschichten auch in Deutschland bekannt sind.

Herr Staatsrat Esau nimmt zur physiologischen Wirkung der verschiedenen Leuchtfarben auf das menschliche Auge Stellung und berichtet, dass die Blaufärbung sehr ungünstig erscheint. Wesentlich günstiger ist gelb-grün.

Es wurde beschlossen, in Zukunft anfallende Proben von Nachleuchtsubstanzen stets auch an die PTR zur Untersuchung zu schicken. Ausserdem soll sobald als möglich, eine besondere "Leuchstoff-sitzung" stattfinden, an der auch die PTR beteiligt sein wird.

II GEFANGENENAUSSAGE ÜBER EIN AMERIKANISCHES FUNKMESSGERÄT

Es handelt sich im folgenden um Gefangenenaussagen, die Herr Marinebaurat Overhof bereits vor kurzem einigen Herren der Nachrichtenindustrie zur Kenntnis brachte. Da in diesen auf die Arbeitsweise, den Einsatz und die Reichweite der hier als "Radar"-Anlage bezeichneten Geräte eingegangen wird, soll der Bericht dem Verteiler der AGR zur Kenntnis gebracht werden. Es dürfte sich ohne Zweifel bei dem beschriebenen Gerät um das amerikanische "Meddo"-Gerät handeln.

1.) Das "Radar"-Gerät

Das bei den U-Boots-Patrouillen zur Verwendung gekommene Gerät ist eine Sende- und Empfangsanlage mit rotierender Antenne, die ausfahrbar unter dem Rumpf nahe dem Leitwerk angebracht war. Es unterscheidet sich in verschiedener Hinsicht von den Geräten, die von früher Vernommenen beschrieben wurden. Der Gefangene betont, dass sein Gerät die neueste Konstruktion für U-Bootsortung sein dürfte, da es erst kurz vor ihrer Überführung nach England eingebaut worden ist.

Das Empfangsgerät hat ein rechteckiges Braunsch'sches Rohr mit einem Bildschirm von etwa 13 cm Breite und etwa 15 cm Höhe. In der Mitte des Bildschirms befindet sich eine vertikale Mittellinie, welche der Flugrichtung des Flugzeuges entspricht. Nach links und rechts geht parallel zur Mittellinie eine Gradeinteilung bis zu 90 Grad mit Unterteilung zu je 15 Grad. Da der Bildschirm etwas breiter ist als die Gradeinteilung, können an beiden Seiten auch Ortungen bis etwa 100 Grad vorgenommen werden. Auf dem Schirm befinden sich ausserdem verschiedene horizontale Entfernungslinien in gleichmässigen Abständen. Das Gerät arbeitet auf 5 Bereichen, und zwar von 0-5 sm (9,25 km).

0-10 sm (18,5 km), 0-30 sm (55,5 km),
0-50 sm (92,5 km), 0-100 sm (185 km).

Durch einen besonderen Kipphebel lässt es sich zur Ortung auf voraus und achteraus schalten.

Der Parabolspiegel, der zu der rotierenden Antenne gehört, ist von der Horizontalen bis zur Vertikalen, d.h. also um 90 Grad schwenkbar. Hierfür befindet sich auf der linken Seite der Skala ein Drehknopf mit einem Kammrädchen, das mit entsprechenden Gradeinteilungen beschriftet ist. Bei früheren Vernehmungen wurde von den Gefangenen erwähnt, dass ausser dem rechteckigen Bildschirm auch noch ein kreisrunder Bildschirm vorhanden wäre, der dazu dient, Entfernung und Höhe zu messen. Der Gefangene sagt aus, dass sie selbst im Flugzeug früher ein derartiges Gerät gehabt hätten, dass der betreffende runde Bildschirm in einem Sondergerät untergebracht war und dass hierzu vier etwa 12 m lange ca. daumendicke runde Stangen gehörten, die in einigen Zoll Abstand parallel zueinander unter dem Rumpf angebracht waren. Das Gerät ist wieder ausgebaut worden, da es nur von geringem Nutzen war und durch die Entfernung ein "Load Drag" von 1 000 lbs eingespart wurde.

2.) Arbeitsweise:

Ehe das Flugzeug zum Einsatz startet, wird das Radar-Gerät von dem es bedienenden Navigator eingeschaltet und kurz überprüft, ob es arbeitet und Eigenreflexion des Flugzeuges wiedergibt. Nach dem Start werden in der Regel Schiffsziele, die optisch ausgemacht worden waren, angepeilt, um eine weitere Kontrolle zu haben. Danach bleibt-je nach den Umständen-das Gerät ein- oder ausgeschaltet.

Zum Ein- und Ausschalten ist ein kleines Schaltkästchen mit 3 Kipphebeln vorhanden, von denen einer dem Ein- und Ausfahren der drehbaren Antenne dient, der andere zum Einschalten des Generators und der dritte für den Motor der rotierenden Antenne.

Ist dem Flugzeug zur Überwachung ein bestimmter Sektor zugewiesen, so geschieht es oft, dass das Gerät bis zum Erreichen dieses Gebietes ausgeschaltet bleibt. Das Flugzeug fliegt bei den Patrouillen in den verschiedenen Höhen, die sich ganz nach der Ausdehnung des Seegebietes richten. In der Regel wird in 7 - 8 000 ft (2100 - 2400 m) Höhe geflogen. Der das Gerät bedienende Navigator schwenkt hierbei ständig den Parabolspiegel und ändert von Zeit zu Zeit die Entfernungsbereiche. Wird aus grosser Höhe ein Ziel ausgemacht, so fliegt das Flugzeug zunächst etwa 20 Min. (15 sm = 25 km) lang auf der gleichen Höhe und stösst alsdann langsam nach unten durch die Wolken, wobei durch ständiges Nachgehen mit dem Parabolspiegel der Navigator scharf darauf achten muss, das Ziel nicht zu verlieren. Der Vernommene bezeichnet dieses Heruntergehen auf geringe Flughöhe als den kritischsten Moment des Anfluges, da hierbei zu leicht das Ziel verloren geht und man gezwungen ist, alsdann auf den alten Kurs und die frühere Flughöhe zurückzugehen und das Ziel erneut auszumachen. In 2000 ft Höhe fliegt das Flugzeug 20 - 30 Minuten weiter und ändert ständig unter Berücksichtigung der sich verkürzenden Entfernung die Entfernungsbereiche. Hat das Flugzeug sich bis auf 5 sm = 8,5 km dem Ziel genähert, so geht es auf Angriffshöhe herunter, d.h. auf eine Flughöhe von 100 - 300 ft (30-90 m).

Bei Tag wird das Flugzeug gewöhnlich im Sturz nach unten gehen, bei Angriffen während der Nacht ist jedoch vorgeschrieben, eine Sinkgeschwindigkeit von 500 ft (150)m pro Minute nicht zu überschreiten. In 5 Meil. Entfernung wird bereits für den folgenden Wasserbombenabwurf und zur Feststellung der genauen Fahrtrichtung des anzugreifenden Bootes, sofern dies sich nicht schon klar aus dem Lichtzeichen selbst ergibt, die Stoppuhr benutzt. Ausserdem geht man in dieser Entfernung in den Schwebeflug über und beginnt mit dem geraden Zielflug erst in etwa $3/4$ sm = 1,4 km Entfernung. Der Bombenabwurf selbst erfolgt in der Regel nach optischer Sicht, des nachts bei Einschalten der Landescheinwerfer und des Leigh-Scheinwerfers. Der Schwebeflug wird auch des nachts ausgeführt, da man befürchtet, dass U-Boote mit einem Radar gesteuerten Geschütz ausgerüstet sind. Die Fluggeschwindigkeit wird in der letzten Phase von 180 sm = 333 km auf etwa 220 Meil. = 407 km, erhöht.

Der Gefangene behauptet, dass nach dem Gerät auch der Blindabwurf ohne weiteres möglich ist, und wenn nicht von ihm selbst, doch von Kameraden wiederholt ausgeführt worden ist. Danach ist es einem seiner Kameraden gelungen, auf ein im Rudel von 4 Booten fahrendes U-Boot aus 2000 ft Höhe einen gezielten Blindwurf mit Erfolg durchzuführen.

Als weiteren Beweis für die Möglichkeit eines gezielten Bombenabwurfs ohne optische Sicht gibt der Gefangene das letzte Zerstörergefecht in der Biscaya an.

Eines der in Dunkeswell stationierten "Liberator"-Flugzeuge hatte hierbei durch die Wolken sechs 500 lbs Bomben abgeworfen und vier Treffer und zwei "Near Misses" erzielt.

3.) Reichweiten:

Der Vernommene gibt an, dass es unter günstigen Umständen d.h. bei glatter See möglich ist, ein aufgetaucht fahrendes U-Boot bis zu 80 sm = 148 km Entfernung und ein Sehrohr bis 30 sm = 55 km Entfernung zu orten. Als normale Werte gibt er an:

<u>Bei gutem Wetter:</u>	in Fahrt:	gestoppt:
aufgetauchtes U-Boot	50 sm (90 km)	15 sm (28 km)
Sehrohr	15 " 28 "	5 " 9 "
Zerstörer	40 " 74 "	15 " 28 "
grosser Passagierdampfer	80 " 150 "	40 " 74 "

Schwimmende Fässer und Wrackteile können aus etwa 15 sm (28 km) Entfernung erkannt werden. Ein kleiner Segler ist ohne Segel aus etwa 20 sm (37 km) Entfernung auszumachen, mit Segel jedoch schon aus 30 sm (56 km). Schlauchboote sind auch bei gutem Wetter nicht auf dem Bildschirm zu sehen, selbst dann nicht, wenn sie bereits mit blossen Auge erkannt werden.

Bei schlechtem Wetter und rauher See sind Lichtzeichen auf dem ganzen Braunschen Rohr zu sehen. Ein U-Boot kann alsdann nur dadurch erkannt werden, dass der Reflex immer wieder an derselben Stelle erscheint. Die Reichweiten gehen wie folgt zurück:

	in Fahrt:	gestoppt:
Aufgetauchtes U-Boot	20 sm (37 km)	10 sm (18 km)
Sehrohr	5 " 9 "	nicht sichtb.
grosser Passagierdampfer	80 " 150 "	40 sm (74 km)
Fässer nicht sichtbar.		

Ein U-Boot wird bei ruhiger See zunächst als heller Lichtpunkt etwa in der Grösse eines Stecknadelkopfes sichtbar.

In etwa 30 sm (56 km) Entfernung erhält er bereits einen kräftigen Lichtstrich von ca. 3 mm Länge, aus dem er bereits ersehen kann, ob das U-Boot in der Längsrichtung des Flugzeuges oder quer dazu fährt. In ca. 5 sm (9 km) Entfernung erhält er auf dem 10 Meilen-Bereich einen ca. 4 mm hellen Strich und dahinter einen weniger hellen, dafür aber etwas breiteren Strich. Wird das U-Boot überflogen, so hat das Flugzeug in ca. 2000 m Höhe einen sehr starken Strich von fast 2 cm Länge, der auf der einen Seite sehr hell, auf der anderen Seite weniger hell ist.

Ein Sehrohr erscheint in ca. 30 sm (56 km) Entfernung bei glatter See als winzig kleiner Lichtpunkt, jedoch hell genug, um ihn erkennen zu können. Bei Verringerung der Entfernung wird der Punkt nur wenig grösser aber bedeutend heller.

Geleitzüge und Küstenlinien sind in der grössten Entfernung (100 sm = 185 km) ohne weiteres erkenntlich. Bei Seegang werden die Lichtzeichen auf dem Schirm je nach der Stärke des Seeganges erheblich kleiner mit Ausnahme von sehr grossen Schiffen, Geleitzügen und Küstenstrichen.

Detonierende Wasserbomben sind unter dem Flugzeug bei 2000 ft Flughöhe als Lichtpunkt von etwa 2 mm Durchmesser zu erkennen.

Der Gefangene erklärt die grössten Reichweiten des Gerätes und die Möglichkeit, aus den Lichtzeichen des Kurs des Bootes ablesen zu können damit, dass das Gerät nicht nur den Schiffskörper selbst, sondern auch die aufgeworfenen Bug- und Heckwellen ortet, die beim U-Boot besonders markant sind und eine bedeutend grössere Länge haben, als das Schiff selbst.

Auch beim Sehrohr wäre es nicht nur das Sehrohr selbst, das geortet wird, sondern die aufgeworfene Welle und der Reflex auf dem Wasser. Als Beweis für die starke Beeinflussung des Reflexes führt er an, dass Flugzeuge nur bis zu 16 sm (29 km) Entfernung geortet werden können. Von einem gestoppten Boot oder einem Schiff in rauher See erhält man auf dem Bildschirm nur ein kleines Lichtzeichen, da Bug- und Hecksee verwischt sind. Abregnende Wolken werden ebenfalls von dem Gerät aufgenommen. Diese erscheinen je nach ihrer Grösse und Entfernung als grössere oder kleinere Flecken, besonders die kleineren abregnenden Wolken hätten wiederholt zu Irrtümern Anlass gegeben, da sie wie ein Schiff auf dem Bildschirm erschienen. Die Lichtzeichen von Störballons entsprechen in ihrer Grösse etwa denen eines Sehrohres.

4.) Handhabung des Parabolspiegels:

Wie bereits erwähnt, wird während des Einsatzes durch dauerndes Verstellen des Drehknopfes der Parabolspiegel der rotierenden Antenne ständig auf- und abgeschwenkt. Hierbei achtet der Navigator darauf, dass die Seeschlange nicht ganz verschwindet, damit er die Ziele, die evtl. in unmittelbarer Nähe des Flugzeuges auftauchen, nicht übersieht. Bei grossen Reichweiten ist bei einer Flughöhe von 7-8000 ft die günstigste Stellung des Parabolspiegels eine Senkung um 13 Grad aus der Horizontalen. Beim Zielflug bleibt diese Stellung des Parabolspiegels bis zu einer Entfernung von 5 sm (9 km) in 2000 ft Höhe, um alsdann auf 15 Grad und darüber beim weiteren Verlauf des Fluges gestellt zu werden. Zur Sichtbarmachung von Luftzielen wird der Spiegel bis in die Horizontale gehoben. Bei 600 m Flughöhe entsteht alsdann unter dem Flugzeug ein toter Konus

von etwa 8 mm Durchmesser. Die Eigenreflektionen erscheinen hierbei auf dem Bildschirm als Lichtflecken. Sie stören jedoch wegen ihrer Art und Konstanz die Ortung angeblich nicht. Durch die Bewegung des Parabolspiegels kann auch in Zweifelfällen erkannt werden, ob der aufgefangene Impuls von einem Schiffsziel oder von einem in der Luft befindlichen Objekt herrührt, und es wäre ihnen ohne weiteres möglich, in 1000 - 2000 m Flughöhe fliegende Störballons als solche zu erkennen.

5.) Störung des Gerätes:

Im Laufe der Vernehmung stellte der Gefangene die Frage, weshalb wir Ende Sept., Anfang Okt. 1943 mit der Störung des Radar-Gerätes aufgehört hätten. Diese Störung hätte er besonders an der Westküste Spaniens beobachtet. Bei Flügen entlang der franz. Westküste habe er sie hingegen nicht beobachtet. Diese Störungen, die nur vorübergehend anhielten, und sich auf mehrere Tag- und Nachtstunden beschränkten, erzeugten eine starke Grasbildung, die sich über den ganzen Schirm erstreckte. Irgendwelche Ortungen waren ausgeschlossen. Man vermutete, dass diese Störungen von Stör-sendern herrühren müssten, die sich auf deutschen U-Booten befanden. Teilweise brachte man sie auch mit den Störballons in Verbindung. Sobald die Störung auftrat, musste eine optische Suche in einem Umkreis von 30 sm (56 km) begonnen werden, da man zu der Ansicht gelangte, dass die Störsender nur eine beschränkte Reichweite haben. Während seiner Stationierung in Wilmington hat der Gefangene eine derartige Störung nur einmal erlebt; wenn er sich recht entsinnt, war es am 20. Mai in der Nähe der Bermudas, als von ihnen ein unter dem Namen "Red Sugar" (roter Zucker)

bekannten U-Boot gestellt war und sich durch die Störung weiteren Angriffen entzog. Dieses U-Boot war wiederholt beobachtet worden. Es schien sich immer wieder auf demselben Kurs zwischen den Bermudas und der nordamerikanischen Küste zu bewegen. Man war der Ansicht, dass das Schiff den Schiffsverkehr zu überwachen hatte, da es niemals zum Angriff überging. Seit Anfang Oktober habe er diese Störung nicht wieder beobachtet.

Gleiche Störungen sollen angeblich auch von deutschen Flugzeugen ausgeführt worden sein, wobei ebenfalls auf dem Bildschirm ein starkes Rauschen zu beobachten war, jedoch nicht stark genug, um den reflektierenden Impuls des Flugzeuges selbst zu übertönen.

Ortungsübungen wurden häufig mit amerik. und engl. U-Booten durchgeführt. Die Entfernungsmessungen unterschieden sich nicht von deutschen U-Booten. Die engl. und amerik. U-Boote waren in der Lage, ihr Gerät zu stören; der Gefangene schätzt bis zu einer Entfernung von 40 sm (74 km). Die Störung wäre in der gleichen Art gewesen, wie sie von deutschen U-Booten beobachtet worden ist, jedoch intensiver (more concentrated.)

6.) "Killer Search":

Als "Killer Search" wurde von dem Gefangenen eine Quadratsuche über einem Gebiet bezeichnet, in dem ein U-Boot geortet und weggetaucht war. Ist die ungefähre Tauchstelle bekannt, so wird über dem Gebiet eine Quadratsuche durchgeführt, die sich entsprechend der Fahrtgeschwindigkeit des U-Bootes unter Wasser vergrößert. Hierbei lösen sich mehrere Flugzeuge ab.

Vergehen mehrere Stunden, ohne dass das U-Boot aufgetaucht ist, so wird eine zweite Quadratsuche begonnen, die wiederum an der alten Tauchstelle beginnt, um für den Fall, dass das U-Boot den Kurs gewechselt hat, um an seiner alten Tauchstelle wieder aufzutauchen, dort ebenfalls angegriffen werden zu können. Die innere und äussere Quadratsuche bleibt solange im Gebiet, bis das U-Boot durch Sauerstoffmangel oder durch Erschöpfung der Akkumulatoren gezwungen ist, aufzutauchen.

7.) Unterwasserortung:

Eine Ortung unter Wasser ist mit dem beschriebenen Radar-Gerät nicht möglich. Der Gefangene berichtet jedoch, dass er Anfang Mai 1943 vor seiner Kommandierung zur Anti-Submarine-Sqd. im Golf von Mexiko auf zweimotorigen "B-18"-Patrouillen zur Ortung unter Wasser fahrender oder auf Grund stillliegender U-Boote geflogen ist. Die Flugzeuge waren hierfür mit einem Sondergerät ausgerüstet, welches eine Eindringtiefe von 300 ft (90 m) haben sollte. Für diese Unterwasserortungen wurden in gewissen Abständen von etwa 4 ft lange zylindrische Bojen von einem Durchmesser von etwa 30 cm abgeworfen, die auf der Oberseite in der Mitte eine stehende Teleskop-Antenne hatten, die vor dem Abwurf herausgezogen wurde. Auf der Unterseite der Boje befand sich eine Membrane, die durch eine Überklebung besonders geschützt war und welche vor dem Abwerfen entfernt werden musste. Die Bojen wurden im Quadrat ausgesetzt und das Flugzeug flog nunmehr ständig über diese Bojen hinweg. Unter den Flügeln des Flugzeuges war ein besonderes System von Hohlstabantennen angebracht.

Parallel zur Flugachse waren in Abständen von 25 cm 4 Hohlstäbe von etwa 6, 5, 4 und 3 ft Länge befestigt, die anscheinend auf die Länge der auf den Bojen befindlichen Antennen abgestimmt waren, da der Gefangene berichtet, dass jede Boje eine verschiedene Frequenz besass. Die am Flugzeug befindliche Antenne schien vernickelt zu sein und musste blank gehalten werden. Die Hohlstäbe hatten einen Durchmesser von etwa 25 mm und eine Wandstärke von etwa 3 mm. Vom Flugzeug wurden elektrische Impulse ausgesandt, die in der Boje in einen Unterwasserschallimpuls umgewandelt wurden. Der Schallimpuls kam auf dem gleichen Wege zum Flugzeug zurück. Aus der Tonveränderung, die mit dem Kopfhörer aufgenommen wurde, konnte geschätzt werden, in welcher Entfernung das geortete Objekt sich von der den Ton übermittelten Boje befand. Unter Berücksichtigung von 3 oder 4 Bojen sollte die genaue Lage festgestellt werden. Da das Gerät den Anforderungen in keiner Weise entsprach, und der Gefangene behauptet, dass es ihnen nur möglich gewesen ist, direkt unter der Boje ein in 12 - 15 m Tiefe befindliches Schiffswrack zu orten, wurden die Versuche bald wieder eingestellt und die Bojen der Coast Guard übergeben. Die Bojen, die vom Flugzeug aus benutzt wurden, sollen nach 36 Stunden selbsttätig absinken. Von der Coast Guard wurde mit den Booten ausgesetzten Bojen in der gleichen Weise gearbeitet. Die Bojen sollen jedoch bedeutend grösser gewesen sind und bleiben unbeschränkt schwimmfähig.

8.) Grossangriff auf auslaufende deutsche
U-Boote Anfang Oktober 1943

Auf die Meldung hin, dass 30 deutsche U-Boote ihren Stützpunkt verlassen und entlang der westfranz. und spanischen Küste in den Atlantik auslaufen sollten, wurden etwa am 3. Okt. 43 rund 100 Flugzeuge, darunter etwa 50 "Liberators B-24" der Basis Dunkeswell und 14 der 22. Anti-Submarine-Sqd. zu einem Patrouillenflug eingesetzt. Die Flugzeuge erreichten von See her die westfranz. Küste etwa 50 sm (90 km) südlich Brest und flogen weit aufgelockert und nach See hin gestaffelt mit etwa 1 sm (1,85 km) Abstand voneinander an der Küste entlang hinunter bis nach Biaritz und ausserhalb der spanischen Hoheitsgewässer bis Kap Finistère. Der grösste Teil der Flugzeuge flog angeblich auf demselben Flugweg zurück. Die Abstände durften nicht vergrössert werden, um zum Formationsflug übergehen zu können, falls ein Angriff durch stärkere deutsche Luftstreitkräfte erfolgen würde. Unter den auslaufenden U-Booten sollten sich auch 2 bis 3 japanische Gross-U-Boote befinden, der Rest einer Gruppe von 5 japanischen U-Booten, von denen 2 auf ihrer Reise nach Europa in den südafrikanischen Gewässern angeblich versenkt wurden.

III. DÜPPELSTÖRUNGEN BEI ZENTIMETERWELLEN.

Herr Dr. Slevogt von der Flak-Versuchsstelle Carls-
hagen gibt einen kurzen Überblick über seine Untersuchun-
gen zum Einfluss der Düppel bei verschiedenen Funkmess-
frequenzen.

Es wird berichtet, dass der geeignetste Weg zur
Entdüppelung der Übergang zu Zentimeterwellen ist. Nach
seinen Berechnungen und experimentellen Untersuchungen
wächst der erforderliche Gewichtsaufwand an Düppeln um-
gekehrt dem Quadrat der Wellenlänge. Herr Dr. Slevogt
ist der Überzeugung, dass der Übergang zu Wellen um 10 cm
eine ausreichende mindestens 25-fache Enttrübung gegen-
über Wellen um 50 cm bringt.

Herr Dr. Fränz nimmt in einem kurzen Korreferat
Stellung zu den Ausführungen des Herrn Dr. Slevogt.

Es wurde beschlossen, um Klarheit über den in der
Praxis tatsächlich zu erzielenden Verbesserungsfaktor
zu erhalten, dass bei Herrn Stepp so schnell als mög-
lich mit den erforderlichen Düppelversuchen begonnen
werden soll. An diesen Messungen wird Herr Dr. Wessel
und Herr Dr. Slevogt soweit als möglich teilnehmen.

In der nächsten AGR werden deshalb die bis dahin
vorhandenen Ergebnisse dieser Versuche gemeinsam mit
den Untersuchungen des Herrn Dr. Slevogt und den Be-
rechnungen des Herrn Dr. Fränz diskutiert.

Ein zusammengefasster Bericht über den Verbesserungs-
faktor durch Verwendung der Zentimeterwelle bei der
Entdüppelung erscheint in dem nächsten Protokoll der AGR.

IV. DAS ZENTIMETER-MESSGERÄTE-PROGRAMM

1.) Bericht des Herrn Brandt über den Stand der Entwicklung

An Hand eines Planes, der dem Protokoll beigefügt ist, berichtet Herr Brandt über den Stand der Entwicklung und Musterfertigung von Zentimeter-Prüf- und Messgeräten.

In einer der ersten Besprechungen der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" vor nunmehr fast einem Jahr wurde mit einer Zusammenstellung sämtlicher in der deutschen Funkindustrie entwickelten Zentimeter-Messgeräte begonnen. Inzwischen ist die Entwicklung der dringend erforderlichen Messgeräte im Bereich um 9 cm praktisch abgeschlossen; die Fertigung dieser Geräte konnte bereits vor mehreren Monaten begonnen werden. Auf dem Gebiet unterhalb 9 cm, insbesondere in dem Bereich um 3 cm, sind noch kaum Messgeräte vorhanden bis auf Wellenmesser, die bis zu 3,8 cm entwickelt wurden und zu deren Fertigung die erforderlichen Unterlagen zur Verfügung stehen. Messleitungen wurden herab bis zu 5 cm entwickelt und Leistungsmesser bis zu 3 cm.

Herr Staatsrat Esau berichtet, dass bei der PTR zwei verschiedene Arten von Zentimeter-Wellenmessern entwickelt wurden.

Erstens ein Standard-Wellenmesser mit sehr hoher Genauigkeit, von dem nur 2 Muster hergestellt wurden, von denen eines als Frequenznormal bei der PTR verbleiben soll.

Zweitens wurden von Herrn Dr. Scheibe Stabwellenmesser entwickelt, die für die praktische Arbeit in Laboratorien und Industrie dienen und die in einigen Exemplaren bis herunter zu 2,8 cm zur Verfügung stehen.

Herr Dr. Rottgardt wünscht, dass der Arbeitsausschuss 12 schnellstens die Fertigung einer grösseren Stückzahl dieser Stabwellenmesser veranlasst.

Herr Brandt bittet Herrn Dr. Scheibe, das gesamte Messgeräte-Programm auf seine physikalischen Eigenschaften hin durchzusehen und legt fest, dass jeweils das erste Exemplar aus der Fertigung an die PTR ausgeliefert wird.

2.) Die Beschaffungslage

Als Leiter des Arbeitsausschusses 12 Hochfrequenz-, Prüf- und Messgeräte nimmt Herr Stiegler zur Beschaffungslage Stellung.

a) Künstliche Ziele

Für die "Rehböcke" im 9 cm-Bereich sind noch keine Termine zugesagt. Die geforderten Termine laufen ab August mit 10 Stück pro Monat; in den folgenden Monaten steigend bis 80 Stck. pro Monat.

Für "Rehbock"-DX und Breitband-"Rehböcke" ist die Entwicklung noch nicht begonnen.

b) Wellenmesser

Rose C 1 ap S Bereich 8,4 - 9,4 cm ab Novemb.
mit 3 Stck. pro Monat

Rose C 1 p Sa Bereich 7,9 - 9,45 cm ab Novemb.
mit 2 Stck. pro Monat

Rose C 1 p Sb Bereich 9,25-10,8 cm ab Novemb.
mit 3 Stck. pro Monat

Rose C 1 p Sc Bereich 10,6-12,15cm ab Novemb.
mit 3 Stck. pro Monat

Rose DC p F Bereich 2,5 - 35 cm ab Juli
mit 25 Stck. pro Monat

Rose C 2 p F Bereich 3,8 - 8,4 cm ab Juli
mit 25 Stck. pro Monat

Rose DC p T Bereich 5 - 20 cm noch kein
Termin zugesagt.

Für Rose DX und Überlagerungs-Wellenmesser ist die Entwicklung noch nicht begonnen.

c) Messleitung und Zubehör

Lotos-z. Bereich 5 - 20 cm ab Mai
10 Stck. pro Monat
ab Juni
20 Stck. pro Monat

Für "Efeu-z" und "Schachtelhalm-z" sind noch keine Termine zugesagt.

Für "Lotos DX" und Hohlrohrmessleitung ist die Entwicklung noch nicht begonnen.

d) Leistungs-Messgeräte

a) Leistungsmesser

Für sämtliche Leistungsmesser Type "Lilie" sind noch keine Termine zugesagt.

b) Feldstärke-Messer

Flieder C 1 p F Bereich 7 - 12 cm
ab Juni 20 Stck. pro Monat
Flieder C 2 p F ab Juni 20 Stck.pr.Mt.
" C 3 p F ab Juni 20 " " "

Für den Feldstärke-Messer im Zentimetergebiet bekommt die Fa. Rhode & Schwarz vom RLM den Entwicklungsauftrag.

e) Empfindlichkeits-Messgeräte

a) Rauschdioden

Für "Reseda p K" sind noch keine Termine zugesagt.

b) Empfindlichkeits-Mess-Sender

"Tulpe C 1 p T" Bereich 8,5 - 12 cm
ab Dezemb. mit 25 Stck.pro Mt.
Für "Tulpe Z," "Tulpe Z 2" und Empfindlichkeits-Mess-Sender im Zentimetergebiet hat die Entwicklung noch nicht begonnen.

c) Prüfsender

"Puck", Bereich um 10 cm

März 50 Stck.pro Monat

Mai 100 " " "

Für "Puck DX" hat die Entwicklung
noch nicht begonnen.

f) Leistungs-Mess-Sender

"Primel C 1 pB" Bereich 8 - 12 cm

ab Mai mit 30 Stck-pro Monat

"Primel D 3 pB" Bereich 11- 20 cm

ab Mai mit 10 Stck.pro Monat

Für "Primel-Z 2" ist die Entwicklung noch
nicht begonnen. Für "Primel Z", "Primel ZB 10",
Leistungs-Mess-Sender im 2,5 - 12 cm-Bereich
und 0,9 - 2,5 cm-Bereich sind noch keine
Termine gegeben.

g) Abschlusswiderstände

"Azalie KA" im April 10 Stck. (Ber. 20 cm)

im Mai 19 Stck.

"Azalie DC" pT Bereich 5 - 20 cm

im Mai 50 Stck.

im Juni 50 Stck.

Für "Azalie DX", "Azalie Z 1/10", "Azalie C p L"
und Hohlrohrabschluss (10 W) liegen noch
keine Termine vor bzw. ist die Entwicklung
noch nicht begonnen.

Die Verteilung der gefertigten Messgeräte wird nach
Quoten, in denen Wehrmacht, Industrie und Reserve vorgesehen
ist, vorgenommen.

Es wird festgelegt, dass der BHF in diese Quoten auf-
genommen wird.

Abschliessend wird der Nachbau der kplt. Detektor-Prüf-
einrichtungen, für die die Unterlagen bei Herrn Dr. Rothe
zur Verfügung stehen, beschlossen.

V. KURZER BERICHT DES HERRN STAATSRAT ESAU ÜBER DEN STAND DER HF-TECHNIK UM 1 cm.

Herr Staatsrat Esau berichtet, dass bei der FFO eine Röhre entwickelt wurde, die im Gebiet um 1 cm arbeitet und eine Leistung von 50 mW abgibt. Zum Betrieb dieser Röhre ist ein Rückheizregelgerät erforderlich. Der Betrieb dieser Röhre als Oszillatorrohr für Empfänger im Gebiet um 1 cm ist ohne weiteres möglich.

Ferner berichtet Herr Staatsrat Esau von einer weiteren Röhre, die im Vergleich zu der ersteren rückheizregelsicherer ist, aber als Oszillatorrohr eine zu kleine Leistung abgibt. Diese Röhre ist nur zu Messzwecken zu benutzen.

Als Senderrohr wurde im Bereich um 1 cm eine Röhre mit 1,5 kW Impulsleistung entwickelt, deren Nachbau jetzt in einer Musterserie erfolgt.

Herr Dr. Rottgardt ordnet den Nachbau, der in der vorigen Sitzung der AGR von Herrn Staatsrat Esau angegebenen Röhre, die für den Durchstimmbereich von 2 - 12 cm entwickelt wurde, bei Herrn Dr. Steimel an. Sämtliche Unterlagen sind vorhanden.

Es wird von Herrn Staatsrat Esau darauf hingewiesen, dass eiligst eine Nullode für den Bereich um 1 cm benötigt wird. In diesem Zusammenhang wird die Einberufung einer besonderen Sitzung über Nulloden und Tastgeräte beschlossen.

Es wird von Herrn Dr. Rottgardt die Frage gestellt, ob die Behörden schon jetzt Forderungen für die Geräte-Entwicklung stellen können. Herr Staatsrat Esau erklärt hierzu, dass die Grundlagen auf diesem Gebiet noch nicht genügend erforscht sind, er aber mit dem Beginn der Entwicklungsarbeiten in diesem Wellenbereich einverstanden ist.

Abschliessend erklärt Herr Dr. Rottgardt, dass er in der übernächsten AGR mit der Entwicklung von Punk-Messgeräten im Bereich um 1 cm beginnen wird. Herr Staatsrat Esau gibt seine Zustimmung zu dieser Massnahme und gibt seiner Überzeugung Ausdruck, dass zu diesem Zeitpunkt die Forschungsarbeiten den erforderlichen Stand erreicht haben werden.

VI. BEOBACHTUNGSERGEBNISSE DER NVK-VERSUCHSSTELLE BOULOGNE (HERR MARINEBAURAT DR. BODE).

Der Bericht des Herrn Dr. Bode wurde der Arbeitsgemeinschaft "Rotterdam" vom Vortragenden eingereicht und wird hier wiedergegeben.

A. Bisherige Beobachtungsergebnisse (Geschichtlicher Überblick)

Bei Erkundungsfahrten im Jahre 1940 gleich nach dem Westfeldzug wurden an der Kanalküste englische Funkmessgeräte im Wellenbereich von etwa 3 - 5 m beobachtet. Einzelne Geräte dieser Art waren auch bei dem Rückzug der Engländer vom Festland in deutsche Hand gefallen. Es waren einfache Anlagen, bestehend aus einem Senderwagen und einem Empfängerwagen mit einfachen Antennen, mit denen nur eine ganz grobe Richtungsbestimmung möglich war.

Weiter hatte der Engländer damals Turmfunkmessenanlagen im Wellenbereich um 7 m, bestehend aus einem Sendeturm und einem Empfangsturm und dazu gehörend einem Senderwagen und einem Empfängerwagen. Die beiden Türme werden in etwa 60 m Entfernung aufgestellt. Die Dipolanordnung mit Reflektoren an der Spitze der Türme erlaubt eine Richtungsbestimmung in 4 Quadranten. Mehrere derartige Anlagen wurden bei dem deutschen Vorstoss nach Ägypten aufgefunden. Empfangsmässig werden diese Geräte auch heute noch am Kanal beobachtet. Ihre Impulsfrequenz ist 25 und 50 Hz.

Im März 1941 wurden dann die ersten Landgeräte auf 1,50 m beobachtet. Durch gleichzeitige optische und Empfangsmässige Beobachtung konnte ein Funkmessgerät bei Dover mit einem Spiegel von etwa $8 \times 4 \text{ m}^2$ als 1,50 m - Gerät identifiziert werden. (Abb. 12 mittleres, umlaufendes Gerät). In Afrika wurde ein gleichartiges Gerät, allerdings teilweise zerstört, bei Tobruk, und Reste von einem weiteren Gerät bei El Daba aufgefunden.

ENGL. FUNKMESSGERÄTE,

Zeitpunkt ihrer erstmaligen Beobachtung in Boulogne.

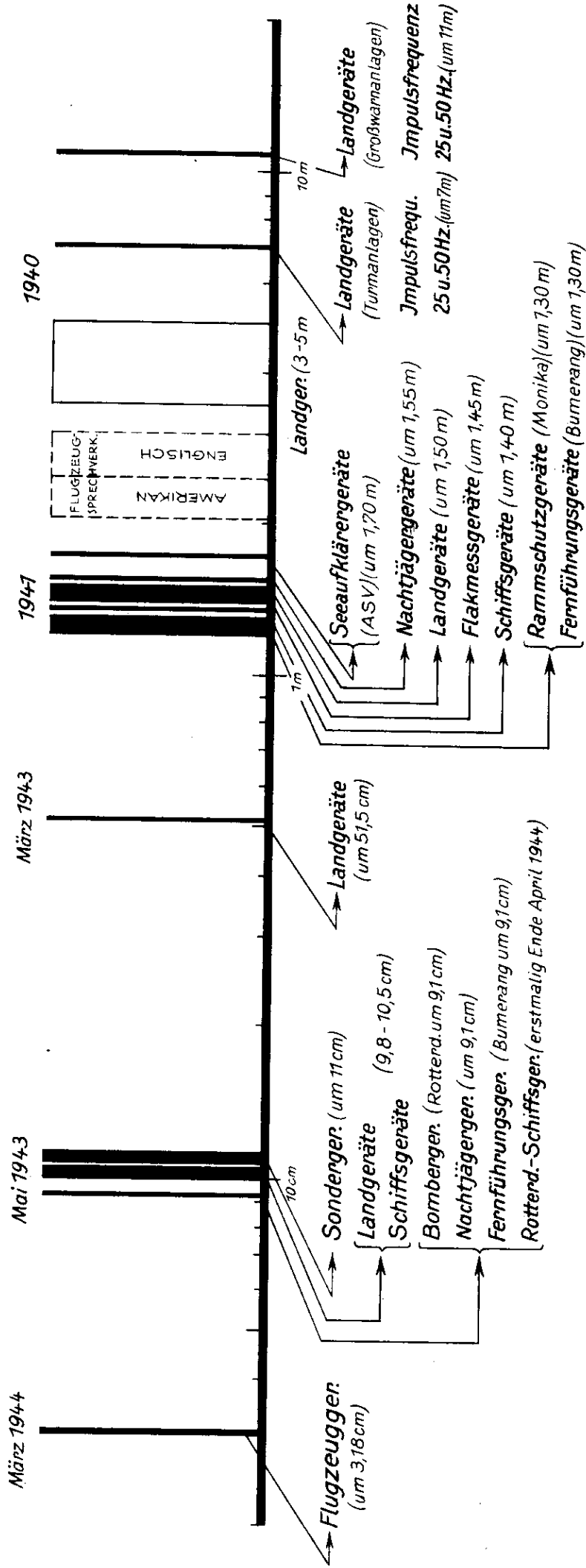


Abb. 11

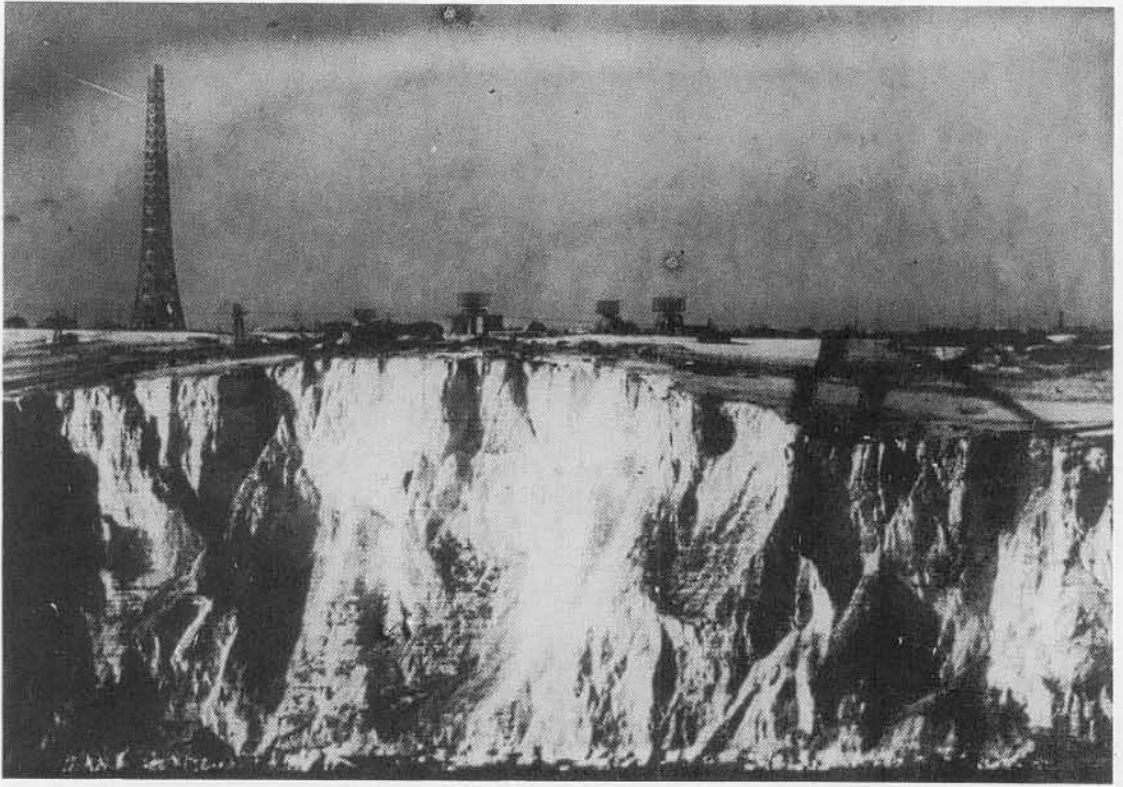


Abb. 12

Englische Versuchsstelle östlich Dover, an der nahezu alle neuen Geräte zuerst beobachtet wurden. Rechts neben dem Turm 4 Geräte im Wellenbereich 1,50m (Aufnahme stammt aus dem Jahre 1942 heute auch noch andere Geräte vorhanden.)

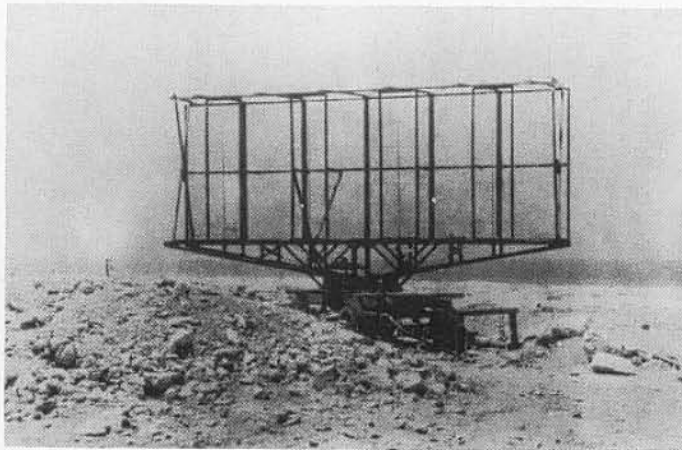


Abb. 13

Spiegel eines in Tobruk gefundenen englischen Funkmessgerätes auf 1,50m. 4x4 horizontale $\lambda/2$ -Dipole.

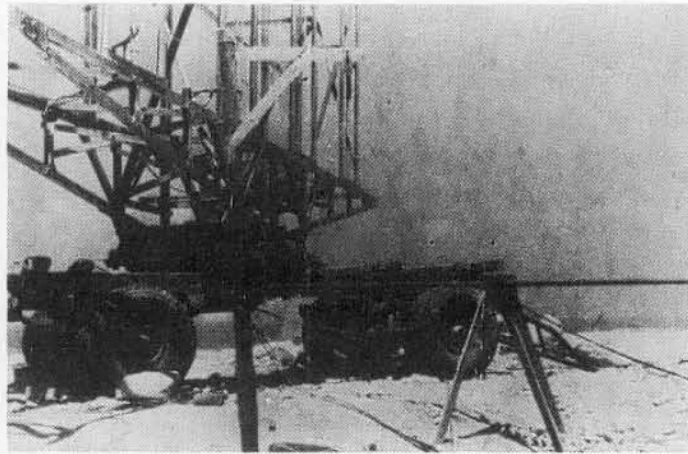


Abb. 14

Fahr- und Drehgestell der Spiegelantenne des englischen 1,50 m - Funkmessgeräts von Tobruk. Rechts: Die auf einem Holzbock gelagerte Achse für die Spiegeldrehung. Im Vordergrund: Eine Holzstütze, über die die vom Sender kommende Lecherleitung gelegt war (Im Bild auf der Erde liegend)

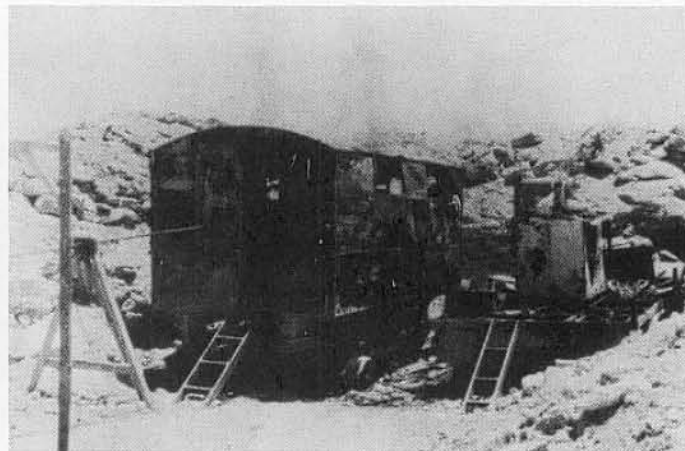


Abb. 15

Empfänger- und Senderwagen des Funkmessgeräts von Tobruk. Links: Die vom Empfängerwagen kommende Drehachse für den Antennenspiegel.

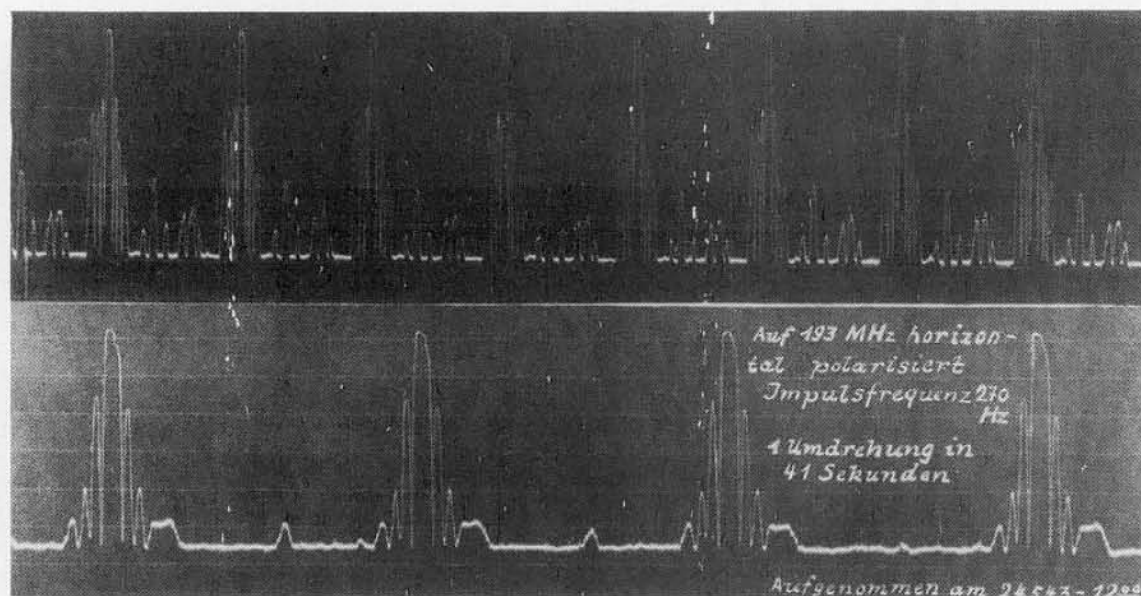


Abb. 16

Gleichmässig umlaufende Funkmessgeräte auf 1,50 m an der Kanalküste.
Zeitmaßstab 1 mm = 1 Sekunde

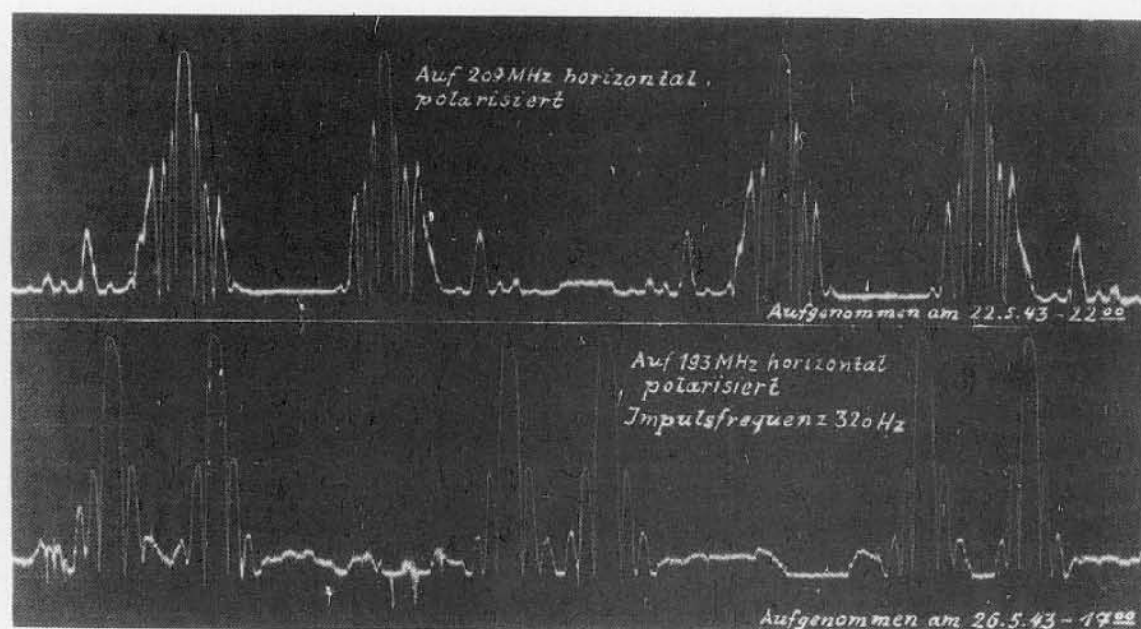


Abb. 17

Gleichmässig in einem festen Sektor pendelndes englisches Funkmessgerät auf
1,50 m an der englischen Kanalküste.
Zeitmaßstab 1 mm = 1 Sekunde

Der Spiegel des Gerätes von Tobruk (Abb.13) entspricht vollkommen den an der englischen Küste optisch beobachteten (Abb.12). Die Bauart dieser Anlagen ist sehr primitiv (Abb.14 u. 15).

Die 1,50 m-Geräte wurden in der ersten Zeit ihrer Beobachtung ausnahmslos von Hand geschwenkt, denn es wurden ganz unregelmässige Schwankungen der Empfangsfeldstärke beobachtet. Heute laufen die meisten dieser Geräte automatisch um (Abb. 16) oder werden in einem festen Sektor automatisch hin- und hergeschwenkt (Abb. 17), d.h. sie dienen wahrscheinlich nur noch als Übersichtsgeräte. Der Einsatz dieser Geräte gegen Luftziele wie insbesondere in der ersten Zeit auch gegen Seeziele ist aufgrund der Beobachtungen sicher. Die Polarisierung ist horizontal, die Impulsfrequenz bei den einzelnen Geräten verschieden, sodass diese als Unterscheidungsmerkmal dienen kann (etwa 200 bis 1000 Hz).

Im August 1941 wurden die ersten Geräte an Bord von englischen Nachtjagdflugzeugen festgestellt. Die Wellenlänge dieser Geräte liegt ebenfalls im 1,50 m -Bereich (etwa 1,55 m). Die Polarisierung dieser Geräte ist vertikal im Gegensatz zu allen Geräten, die auch gegen Seeziele eingesetzt werden und horizontale Polarisierung haben. Die Feststellung, dass es sich um Nachtjägergeräte handelte, wurde dadurch gemacht, dass gleichzeitig der Sprechverkehr und das Funkmessgerät des Flugzeuges beobachtet und gepeilt wurden.

Im September-Oktober 1941 wurden die ersten Geräte von Seeaufklärungsflugzeugen auf der später als ASV/Welle bekannt gewordenen Wellenlänge von 1,70 m beobachtet, die etwa 3/4 Jahr später die erste grosse Gefahr für die deutschen U-Boote wurden.

Ende 1941 - Anfang 1942 wurden auch Flakmessgeräte in diesem Wellenbereich (etwa 1,45 m) mit vertikaler Polarisierung und hoher Impulsfrequenz (etwa 2000 Hz) festgestellt.

Da zu der Feststellung, welche Wellenlänge der Engländer für seine Funkmessgeräte an Bord von Schiffen verwendete, am Kanal wegen des damals dort nur geringen englischen Schiffsverkehrs keine Möglichkeit bestand, wurden diese Beobachtungen im Mittelmeer durchgeführt. Zwei Arten von Schiffsges-
räten, ebenfalls im 1,50 m -Bereich (um 1,40 m) wurden festgestellt.

Erstens. Geräte auf kleinen Einheiten vom Zerstörer an abwärts mit festen Yagi-Antennen nach voraus mit Umtastung für Sichtanzeige der Seite.

Zweitens. Geräte auf grossen Einheiten vom Kreuzer an aufwärts mit grossen drehbaren Spiegelantennen.

Beide Gerätearten mit horizontaler Polarisierung und Umpulsfrequenzen wie die Landgeräte.

Die bis dahin gemachten Beobachtungen stellten Mitte 1942 ein vollständiges Bild des feindlichen Funkmesswesens dar. Es standen daher, als englische Flugzeuge mit Funkmessgeräten erstmalig den deutschen U-Booten gefährlich wurden, sowohl die Beobachtungsempfänger als auch ein Verzeichnis sämtlicher auftretender feindlicher Geräte und deren Wellenlängen zur Verfügung.

Nachdem schon durch die Mittelmeerbeobachtungen der technische Beobachtungsdienst an der Kanalküste unterbrochen worden war, konnte er auch in der Folgezeit noch nicht wieder aufgenommen werden.

Eine neue Beobachtung wurde erst im März 1943 wieder gemacht, als englische 50 cm-Geräte am Kanal festgestellt wurden, die u.U. erbeuteten deutschen "Würzburg"-Geräten nachgebaut wurden. Es handelte sich um Landgeräte. Ihre Zahl ist gering geblieben.

Im 1,50 m-Bereich sind zu den schon vorher (Pumerang) (vor dem Auftreten dieser Geräte im 10 cm-Bereich) und die Rammschutzgeräte ("Monica" und "Roosendaal") gekommen. Beide Gerätearten werden in Poulogne beobachtet.

Die Aufteilung des 1,50 m-Bereiches auf die verschiedenen Geräte-Arten, wie sie früher vorhanden war, besteht auch heute noch im Grossen und Ganzen. Sie wird jedoch wohl aus Tarnungsgründen immer mehr verwischt. Der belegte Wellenbereich um 1,50 m wird gleichzeitig immer breiter, um die Störung deutscherseits zu erschweren.

Anfang 1943 waren die ersten "Rotterdam"-Geräte gefunden worden. Im Mai 1943 wurden erste, allerdings noch nicht eindeutige Beobachtungen mit einem "Naxos"-Empfänger auch in Boulogne gemacht. Mit dem an Ort und Stelle gebauten, abstimmbaren Detektor-Empfänger "Alderney" gelang dann die eindeutige Feststellung von Land- und Flugzeuggeräten im 10 cm-Bereich. Durch den später eingesetzten "Korfu"-Empfänger wurden die Beobachtungsmöglichkeiten wesentlich verbessert.

E. Feindliche Funkmessgeräte im Gebiet um 10 cm

1.) Das "Rotterdam"-Gerät

Dieses Gerät, das im Gebiet um 9,1 cm arbeitet, besitzt eine Impulsfrequenz von 650 Hz und ist weitgehend bekannt. (Abb.18)

Es soll hier noch darauf hingewiesen werden, dass sich in einem grösseren Verband von "Rotterdam"-Flugzeugen im allgemeinen ein Gerät befindet, dessen Strahlrichtung unregelmässig von Hand geschwenkt wird.

2.) Nachtjäger-Geräte

a) Gerät "Grille" um 9,1 cm

Die Feststellung, dass es sich um ein Nachtjägergerät handelt, wurde durch gleichzeitige Peilung des Gerätes und des Sprechverkehrs desselben Flugzeuges über eine längere Zeit gemacht. Die Polarisierung ist nach den bisherigen Beobachtungen

vertikal;

die Impulsfrequenz beträgt im allgemeinen 200 Hz, ist aber auch auf niedrige Frequenzen umschaltbar. Aufgrund von Registrierenaufnahmen (Abb. 20a b u. 21) und Feilung wird angenommen, dass das Gerät in einem Vor- aussektor automatisch hin- und hergeschwenkt wird (1 Pendelbewegung in der Sekunde) und ausserdem noch zur Bestimmung der Höhenlage des Feindflugzeuges umgetastet wird (16 Umtastungen in der Sekunde). Die vermutete Arbeitsweise des Gerätes ist in Abb. 19 skizziert.

- b) Nachtjägergerät um 9,1 cm mit schnell umlaufendem Suchstrahl.

Dieses Gerät wird nur für einige Zeit eingeschaltet und dann wieder abgeschaltet. Das Anlaufen und Auslaufen der Antenne wird gehört.

3.) Landgeräte

- a) Landgeräte zwischen 9,8 bis 10,5 cm, Impulsfrequenz um 500 Hz.

Diese Geräte besitzen horizontale Polarisation. Sie werden zum grössten Teil von Hand unregelmässig geschwenkt, wie die 1,50 m-Geräte in der ersten Zeit ihrer Beobachtung.

Einige Geräte laufen auch gleichmässig um oder pendeln im automatischen Betrieb.

Ein Gerät wird vom automatischen Rotieren tagsüber auf automatisches Pendeln in einen bestimmten Sektor während der Nacht umgeschaltet.

- b) Landgeräte mit trillerndem Ton im Wellenbereich um 11 cm

Die Geräte arbeiten anscheinend mit exzentrisch umlaufendem Strahler zur Erzielung einer Schnittpfeilung.

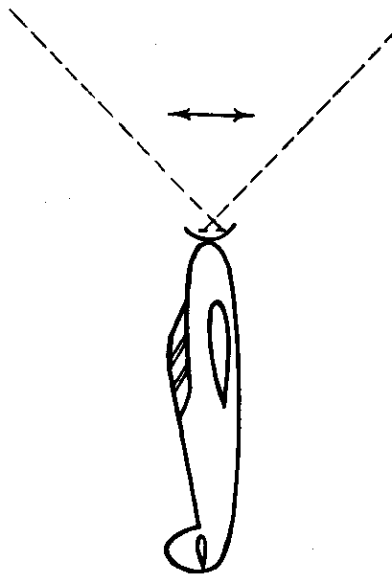


ABB. 19

Vermutete Arbeitsweise des engl. Nachtjägergerätes „Grille“:

ABB. 20 Nachtjägergerät „Grille“ auf etwa 9,1 cm

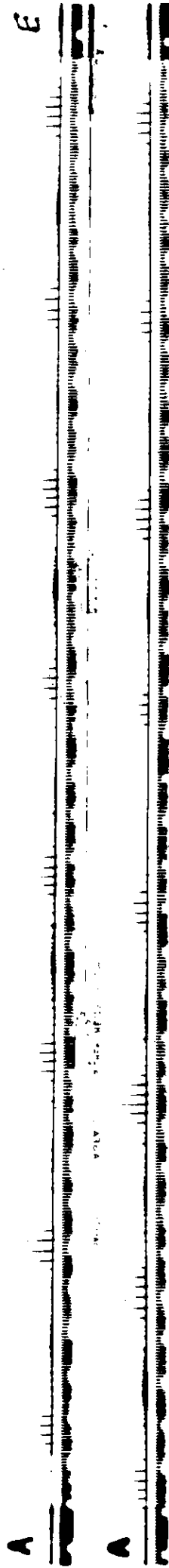
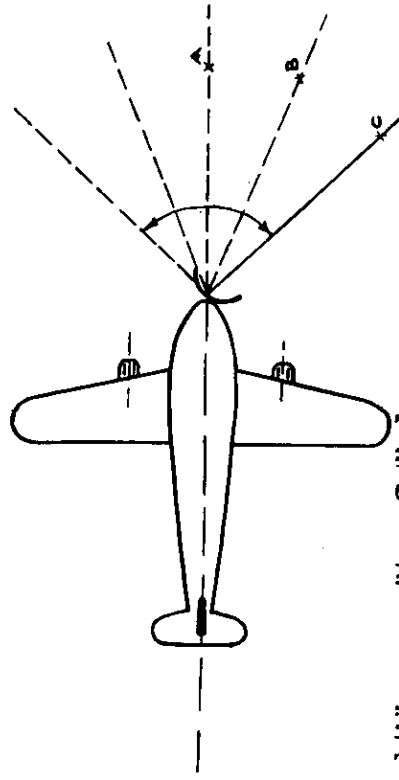


ABB. 20 a.

Pendelsektor berührt gerade den Beobachtungsort. (Beobachtungsort C in obigen Bild) Zeitmarke $\frac{1}{2}$ sec.

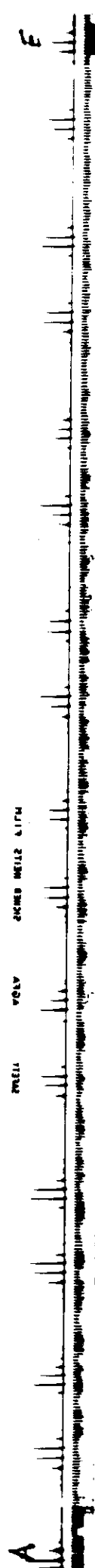


ABB. 20 b

Beobachtungsort liegt im Pendelsektor des Gerätes, aber nicht in der Mitte desselben. (Beobachtungsort B i. o. Bild) Zeitm. $\frac{1}{2}$ sec.

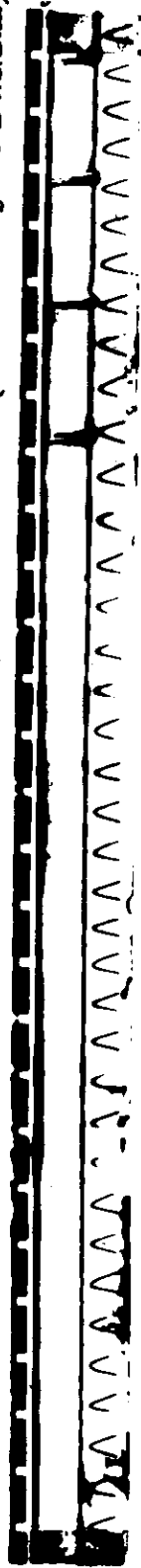


ABB. 21

Einzelne Impulsgruppen beim Nachtjägergerät „Grille“ Zeitmarke $\frac{1}{2}$ sec.

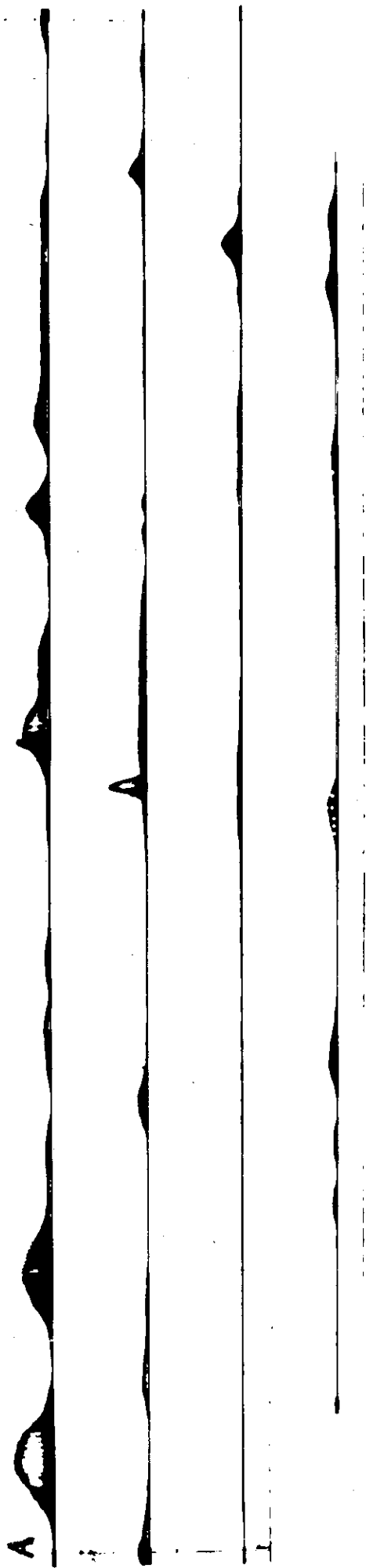


Abb. 22

Zeitlicher Feldstärkeverlauf bei einem unregelmässig schwenkenden Landgerät auf 10 cm. Vorschub etwa 0,5 cm in der Sekunde.
Zeitweise kommt ein schnell durchdrehendes zweites Landgerät kurzzeitig durch.

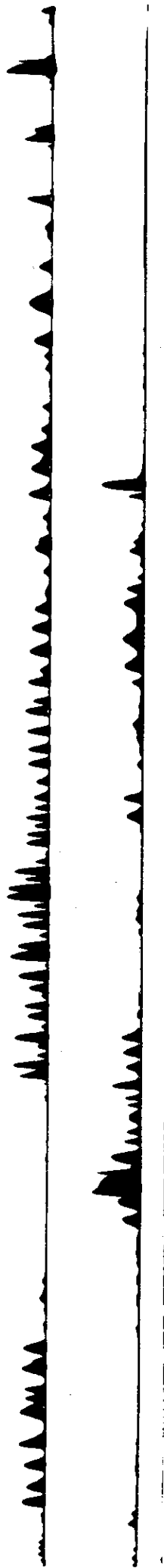


Abb. 23

Zeitlicher Feldstärkeverlauf bei einem englischen Schiffsgesät auf 10 cm im Kanal. Vorschub etwa 0,5 cm in der Sekunde.

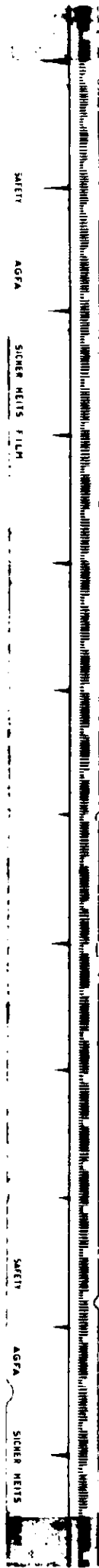


ABB. 18

Rotterdam-Gerät auf etwa 9,1cm (Zeitmarke $\frac{1}{2}$ sec)

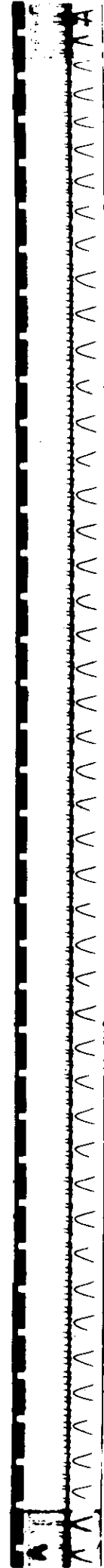


ABB. 24

Doppelimpulsgerät auf etwa 9,1cm. Die rhythmische Veränderung der Phasenverschiebung der zwei Impulse folgen gleicher Frequenz gegeneinander ist zu erkennen.

Sie werden in letzter Zeit in zunehmendem Masse beobachtet. Ein Zusammenhang mit deutschen Luftangriffen auf England wird vermutet.

4.) Schiffsgeräte

a) Im Wellenbereich 9,8 bis 10,5 cm

Diese Geräte haben auch die gleiche Impulsfrequenz wie die Landgeräte. Von den Landgeräten sind sie nur aufgrund der Auswanderung und einer stark schwankenden Empfangsfeldstärke zu unterscheiden (Abb.23) Ein spezielles beobachtetes Gerät arbeitet auf etwa 10,5 cm. Dieses Gerät läuft langsam automatisch um mit einer Umlaufzeit von rund 4 Sekunden.

b) "Rotterdam"-Geräte

Es handelt sich um die bisher nur in Flugzeugen beobachteten Geräte, die jetzt auch an Bord von Seefahrzeugen, die den Kanal durchfahren, festgestellt wurden.

5.) Doppel-Impulsgeräte um 9,1 cm

Diese Geräte werden für das Fernführungs-Verfahren "Bumerang" benutzt. Sie werden meistens gleichzeitig mit dem Auftreten von "Rotterdam"-Geräten beobachtet. Auch die von den Relaissendern der Flugzeuge zurückgesandten Impulse werden zeitweise empfangen. Die Impulsfrequenz ist etwa 130 Hz. Die von den Landstationen ausgesandten 2 Impulsfolgen, deren Phasenverschiebung gegeneinander in gleichbleibendem oder auch wechselndem Rhythmus verschoben wird, sind in Abb. 24 fotografisch registriert. Der Verwendungszweck des Verfahrens ist aus Gefangenenaussagen bekannt.

Die Arbeitsweise des Verfahrens, insbesondere die Bedeutung der 2 Impulsfolgen ist noch zu klären.

C. Feindliche Funkmessgeräte im Bereich um 3 cm

Im Wellenbereich unter 9 cm wurden bisher englische Funkmessgeräte nur um 3,2 cm am Kanal festgestellt. Die Beobachtungen wurden mit "Korfu"-Empfängern für Oberwellenempfang zunächst mit Hornstrahlern und nunmehr unter Benutzung eines Würzburg-Parabolspiegels von etwa 3 m Durchmesser durchgeführt. Mit dem letzteren wurde der zunächst im allgemeinen sehr schwache Empfang auf 3 cm wesentlich verbessert und gleichzeitig eine genaue Peilung ermöglicht. Es wurden die im folgenden beschriebenen 3 cm-Geräte in Flugzeugen festgestellt.

1.) Ein schnellaufendes Gerät

Dieses wurde selten aber lautstark und jeweils für längere Zeit empfangen. Die Wellenlänge liegt bei 3,17 cm; die Umdrehungsgeschwindigkeit beträgt 4 U/sec; die Impulsfrequenz 1700 - 1900 Hz. Zeitweise scheint dieses Gerät auch Pendelbetrieb in einem bestimmten Sektor durchzuführen. Die Zahl der Durchläufe in der Sekunde ist dann 8. (Abb. 25; im linken Teil des Registrierstreifens ist die bei Abb. 20 für das Gerät "Grille" erläuterte Erscheinung zu sehen, die für das Durchwandern des eigenen Beobachtungsortes durch den Pendelsektor des feindlichen Gerätes charakteristisch ist).

2.) Ein langsam umlaufendes Gerät

Diese Geräte treten in grösserer Zahl gleichzeitig oder auch einzeln auf,

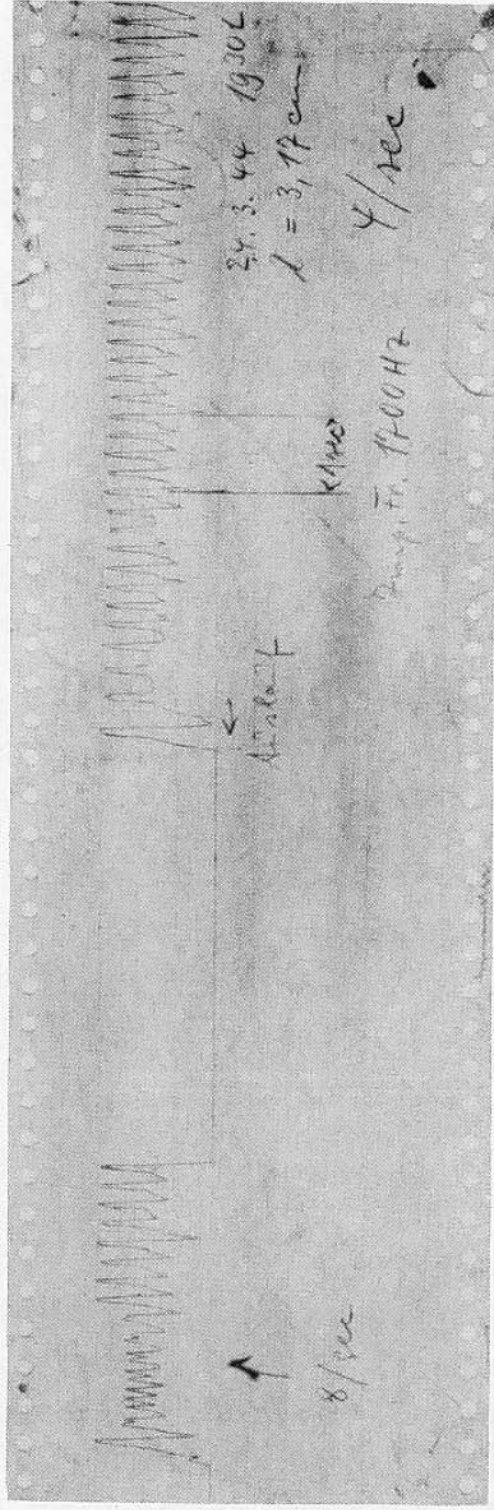


Abb. 25

Englisches Funkmessgerät auf etwa 317cm Rechts Gleichmäßig umlaufend Links Pendelind., Durchwandern des Pendelsektors durch den Beobachtungsort

werden aber im allgemeinen nur mit geringer Lautstärke und jeweils nur kurze Zeit beobachtet. Die Umlaufzeit dieser Geräte ist etwa 2-2,5 sec.; die Impulsfrequenz ist rund 650 Hz und es wurden auch schon 350 Hz beobachtet. Die Wellenlänge dieser Geräte liegt bei 3,18 cm. Diese Geräte werden zeitweise mehrere Minuten gehört, meistens jedoch nur für 3 - 4 Umdrehungen, dann nach einigen Minuten Pause wieder für 3 - 4 Umdrehungen usf.

Nachdem für die abgeschossenen "Meddo"-Geräte nunmehr eine Umlaufzeit von rund 3 sec. ermittelt worden ist, wird die Identität dieses Gerätes mit dem langsam umlaufenden, in Boulogne beobachteten Gerät nahegelegt.

Die beiden vorgenannten Arten von Geräten wurden bisher in der Hauptsache nur in einem gewissen Sektor in Richtung England von der Versuchsstelle Boulogne aus beobachtet. Es hat den Anschein, dass es sich dabei um Erprobungsflüge handelte, die auch bei den normalen "Rotterdam"-Geräten auf 10 cm in diesem Sektor beobachtet werden. Beim Einflug von Bomberverbänden wurden 3 cm-Geräte bisher nur in wenigen Fällen von Boulogne aus erfasst. Es kann daraus geschlossen werden, dass diese Geräte in der Hauptsache nur in der Nähe des Zieles benutzt werden; eine Tatsache, die auch wegen der besseren Auflösung infolge der schärferen Bündelung einleuchtend wäre. "Rotterdam"-Geräte auf 10 cm werden von Boulogne aus in grossem Umfang auch bei Einflügen und zwar von der Sammlung der Verbände über

England bis zum Verschwinden in der Richtung des Angriffszieles und beim Zurückkommen von dort bis zum Landen beobachtet.

3.) Nachtjägergerät auf 3,2 cm

Das Vorhandensein eines weiteren Gerätes im Wellenbereich um 3,2 cm, anscheinend eines dem Nachtjägergerät "Grille" ähnlichen Gerätes ist nach den letzten Beobachtungen wahrscheinlich.

D. Beobachtungsgeräte für den Einsatz an der Kanalküste

1.) Für den Wellenbereich um 10 cm

Der erste "Korfu"-Empfänger der Fa. Blaupunkt hatte in überraschender Weise den gesamten von feindlichen Geräten belegten Bereich um 10 cm erfasst. Seine hohe Empfindlichkeit erbrachte ausgezeichnete Ergebnisse. Eine Herabsetzung seiner starken Ausstrahlung muss für den Einsatz an der Kanalküste wegen der Beobachtungsmöglichkeit durch den Gegner ebenso wie für den Bordeinsatz gefordert werden und ist bereits bei den neu zur Auslieferung kommenden Geräten erreicht. Eine genauere Frequenzablösung ist bei der Vielzahl der am Kanal auftretenden Geräte sehr erwünscht.

Für die Beobachtung und Peilung der Schiffsgeräte und auch der Vielzahl der Landgeräte an der Kanalküste ist ein Peiler grosser Peilschärfe notwendig. Es wurde eine Minimumpeilanlage für den Bereich um 10 cm mit einer Peilschärfe von etwa $\pm 2/16$ Grad gebaut; die Anlage hat zusätzlich auch Peilantennen für die Bereiche um 1,50 m und 0,50 m (Abb. 26).

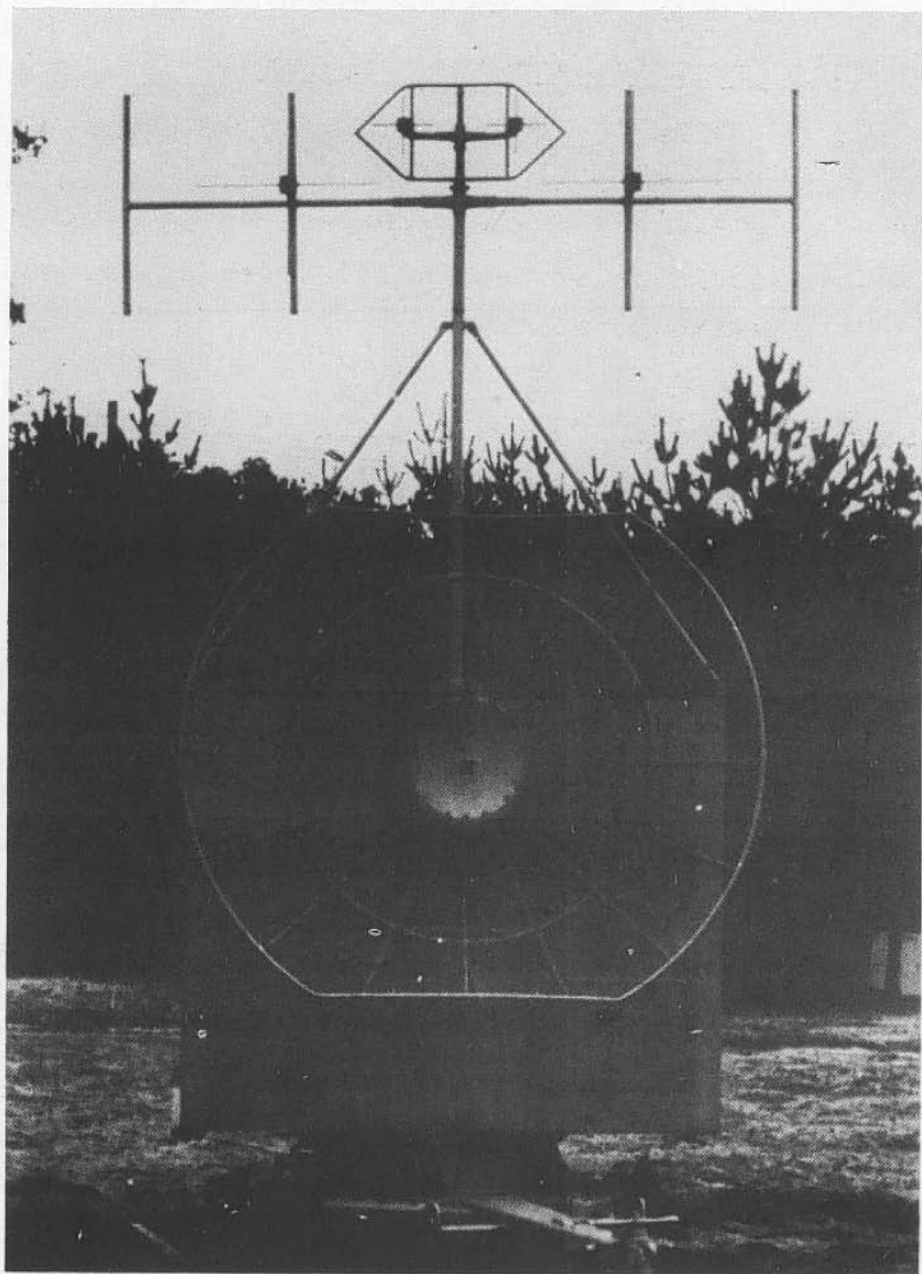


Abb. 26

Fu.M.B.-Anlage „Chinese“ mit einem Parabolspiegel mit Minimumpeil-
antenne für den Bereich um 10 cm und zusätzlichen Peilantennen für
die Bereiche um 1,50 m und 0,50 m.

2.) Für den Bereich um 3 cm

Mit dem in sehr kurzer Zeit von der Fa. Blaupunkt entwickelten Empfängersatz mit Oberwellenempfang ist eine technische Stelle in der Lage, den Wellenbereich bis 3 cm herab zu überwachen. Für Truppeneinsatz ist die Handhabung der Anlage allerdings noch zu schwierig, so dass erstens die Überwachung des Wellenbandes nicht sichergestellt ist und zweitens Empfängerergebnisse falsch gedeutet werden, wie die nicht zutreffende Meldung von feindlichen Geräten auf 5,6 cm beweist. Es wird vorgeschlagen, zum Truppeneinsatz nur die Empfänger zu geben, in deren Bereich feindliche Geräte durch technische Stellen bereits festgestellt worden sind, d.h. einen Empfänger für den 9 - 12 cm und einen Empfänger für den Bereich 3 - 4 cm, und dafür die technischen Stellen umso besser mit Gerät auszustatten.

Für die "Korfu"-Empfänger mit Oberwellenempfang ist die Möglichkeit der Wellenmessung während eines aufgetretenen Empfangs zu fordern und von der Fa. Blaupunkt schon beabsichtigt.

Der für den Wellenbereich 3 - 4 cm verwendete Hornstrahler ergibt eine zu geringe Empfindlichkeit, so dass nur in seltenen Fällen Empfang festgestellt wird. Die Verwendung eines grösseren Parabolspiegels wird aufgrund der Versuche in Boulogne für notwendig gehalten, um den Empfindlichkeitsverlust gegenüber dem Grundwellen-"Korfu" auszugleichen. Die Verwendung eines Zylinder-Parabolspiegels für mehrere Wellenbereiche gleichzeitig und Speisung mit mehreren Hornstrahlern für diese Bereiche wird vorgeschlagen.

Damit wäre auch die weitere für den Einsatz an der Kanalküste bestehende Forderung nach grosser Peilschärfe - gegebenenfalls mit Minimumpeilung - zu erfüllen, die zur Trennung vieler gleichzeitig auftretender Geräte notwendig ist.

3.) Für den Bereich unterhalb 3 cm

Für die Überwachung des Wellenbereiches unter 3 cm sollten sobald Empfänger vorhanden, solche der technischen Versuchsstelle an der Kanalküste zur Verfügung gestellt werden, auch wenn sie noch Laboratoriumsgeräte sind und sich für den Truppeneinsatz noch nicht eignen. Der Aufbau und die Inbetriebnahme durch einen Vertreter der Entwicklungsstelle sind dabei erwünscht.

Der zu erwartende Übergang des Gegners zu immer kürzeren Ortungszeiten, der sich bei den jetzt festgestellten Geräten im 3 cm-Bereich bereits ankündigt, erfordert die Schaffung der erforderlichen Peilanlagen, wobei wahrscheinlich eine Sichtpeilung notwendig ist.

Im Anschluss an den Bericht des Herrn Dr. Bode gibt Herr Flg.-Hpt.-Ing. Hartmann zur Kenntnis, dass "Meddo"-Geräte von den Beobachtungsstellen der Luftwaffe verhältnismässig selten und nur kurz vor Zielanflügen beobachtet wurden. Der Grund hierfür dürfte in der einziehbaren Antenne und der bei den "Meddo"-Geräten vorhandenen Sektorausblendung zu suchen sein.

Das Reichsluftfahrtministerium bringt den Entschluss zur Kenntnis, entsprechend der Beobachtungsstelle des NVK in Boulogne eine luftwaffeneigene Beobachtungsstelle einzurichten; beide Stellen sollen in engster Fühlungnahme ihre Arbeiten durchführen.

VII. DER STAND DER WIEDERHERSTELLUNG "ROTTERDAM X".

Herr Grimm berichtet, dass das Beute-Sendeempfängerteil der Anlage "Rotterdam X" inzwischen mechanisch vollständig wiederhergestellt und mit dem zur Funktion der Gesamtanlage erforderlichen Bausteinen, die zum grössten Teil aus der "Rotterdam A"-Anlage entnommen wurden, zusammengeschaltet worden ist.

Die Anlage wurde zur Erprobung auf dem Turm "Frieda" aufgebaut und seit Mitte April finden hier die Betriebsversuche statt. Vor wenigen Tagen wurden die ersten Rückstrahlimpulse empfangen, wobei die Reichweite bisher aber erst wenige Kilometer beträgt.

Es sind immer noch Schwierigkeiten mit dem Überlagerer vorhanden, da sich das 3 cm-Magnetron (RD 2 Mg) noch nicht einwandfrei durchstimmen lässt. Herr Grimm arbeitet deshalb, bis die Schwierigkeiten mit der Röhre überwunden sind, mit einem 9 cm-Überlagerer und Oberwellenmischung. Man erhält jedoch hierdurch eine beträchtliche Empfindlichkeitseinbusse.

Weitere Schwierigkeiten sind mit der bei den bisherigen Betriebsversuchen benutzten Antenne vorhanden. Es steht bisher nämlich noch keine Beute-Antenne der Anlage "Rotterdam X" zur Verfügung. Die bei Herrn Grimm zur Inbetriebsetzung der Anlage in wenigen Wochen entstandene Antenne weist Störungen auf, die bei dem Übergang der Hohlrohrleitung vom feststehenden Antennenfuss zum rotierenden Reflektor dadurch entstehen, dass bei bestimmten Umdrehungswinkeln die Fortleitung der Energie nicht in der Polarisationssebene stattfindet. Hierdurch treten zwei ausgeprägte Minima der abgestrahlten HF-Leistung auf.

Es befinden sich aber bereits einige Muster einer neuen Antenne im Bau, bei der aller Voraussicht nach diese Störungen vermieden werden.

Herr Brandt macht abschliessend darauf aufmerksam, dass hiermit jetzt der für die Prüfung der Warnempfänger erforderliche 3 cm-Sender vorhanden ist.

VIII. DIE ABBILDUNGSFEHLER DES "ROTTERDAM"-GERÄTES!

Der hier wiedergegebene Text stellt den wesentlichen Teil des Berichtes - "Rotterdam"-Aufnahmen von Kriegshäfen als Unterlage für die Tarnung der Reichsstelle für Hochfrequenzforschung Travemünde dar. Die Arbeiten wurden unter Leitung des Herrn Flg.-Stabsing. Dr. Netheler durchgeführt und der hier angezogene Bericht wurde von den Herren Peters und Wagner geschaffen.

Die hier wiedergegebene Bildreihe "Eckernförder-Bucht" stellt nur einen Teil des dem BHF-Bericht beigegebenen Bildmaterials dar.

Zum Lesen der Bilder wird die beigegebene Filmkarte dargestalt über die Fotos gelegt, dass ein Koordinaten-Schnittpunkt mit dem auf den Fotos eingezeichneten weissen Kreuz zur Deckung gebracht wird. - Einer der auf dem Film eingezeichneten dunklen Punkte gibt dann jeweils den Standpunkt des Flugzeuges im Augenblick der Aufnahme an.

Die Flugrichtung ist gegen den abgebildeten Strahl vom Mittelpunkt infolge eines Gerätefehlers um 25 Grad nach rechts verdreht und wird durch die an den dunklen Punkten befindlichen Pfeile dargestellt.

Die Karte besitzt einen Mass-Stab von 1:300 000 und die "Rotterdam"-Schirmbilder wurden so vergrössert, dass sie dem gleichen Mass-Stab entsprechen.

Eckernförder-Bucht

2 Aufnahmen nördlich der Eckernförder-Bucht,

4 Aufnahmen südlich der Eckernförder-Bucht.

Flughöhe 1000 m.



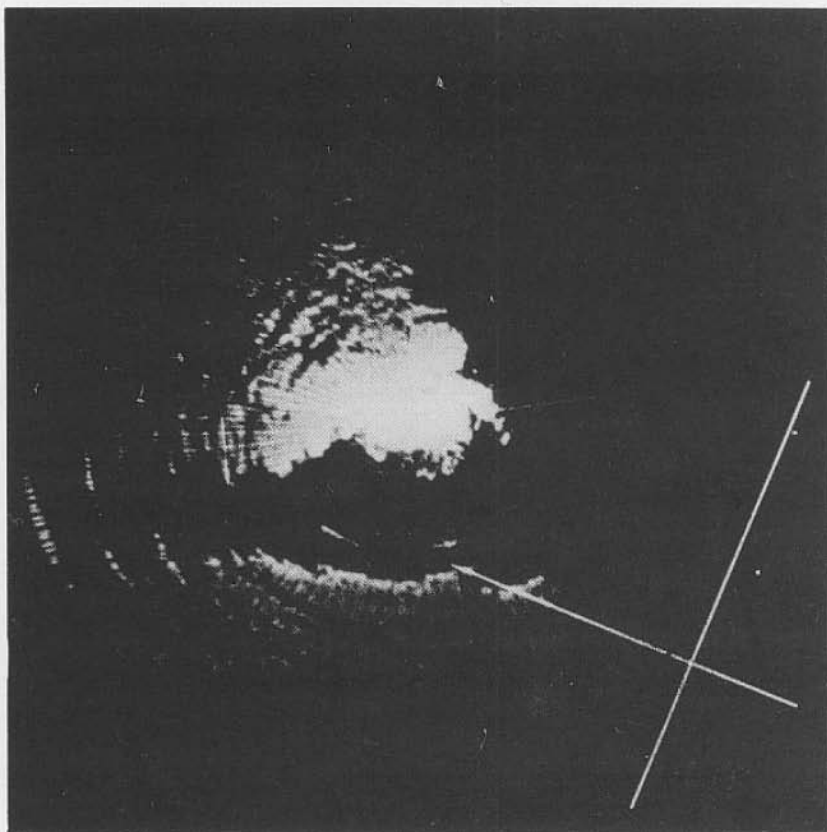


Bild 33

Am Ende der Eckernförder-Bucht kommen sehr kräftige
Ziele an der Strasse südlich von Eckernförde.
2 km westlich von Eckernförde ebenfalls ein kräftig
reflektierendes Ziel.

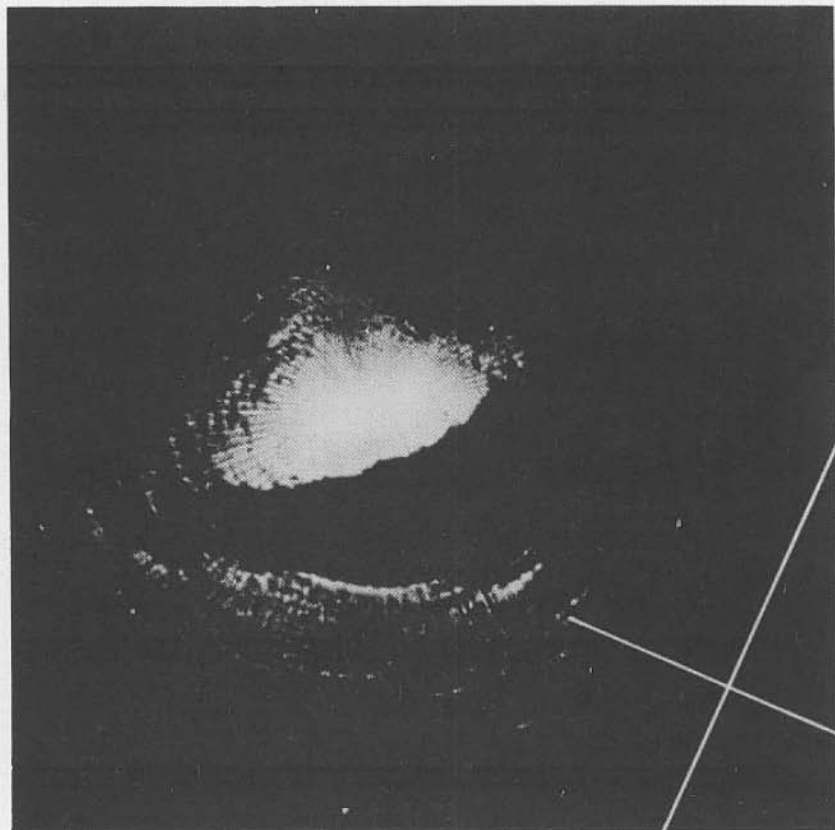


Bild 34

Die Aufnahme wurde etwa 3 km weiter westlich gemacht wie Bild 33 und zeigt die Ziele in anderer Auflösung.

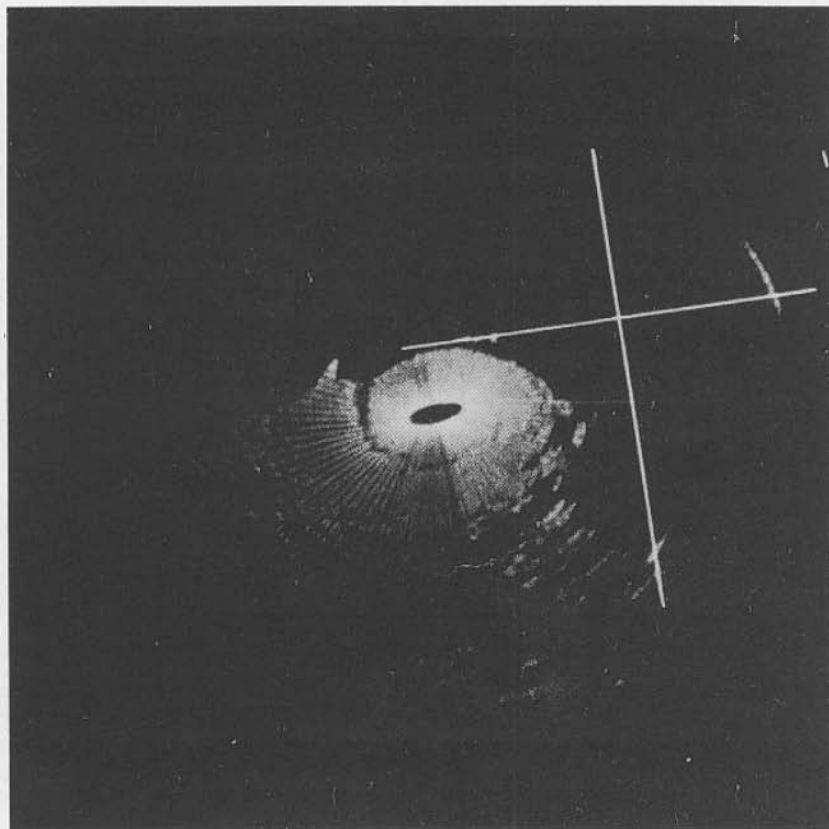


Bild 35

Flugrichtung 300°

Voraus in 9 km Entfernung das Nordufer der Eckernförder-Bucht. In 180° , 5 km Entfernung die Strander-Bucht und Einfahrt der Kieler-Förder. In 240° , 12 - 15 km Entfernung Kiel.

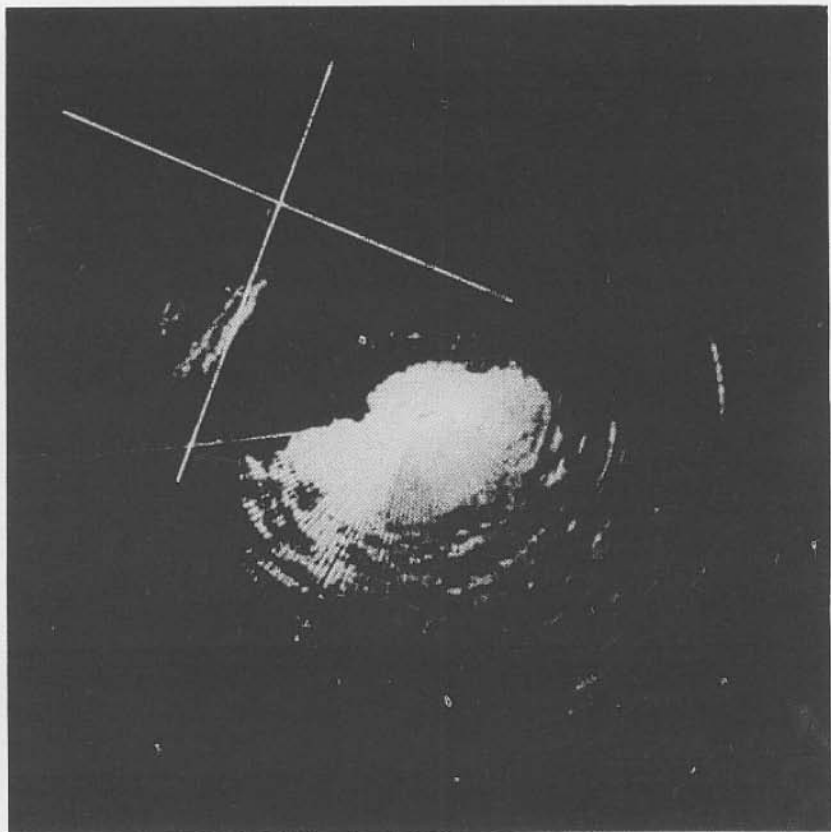


Bild 36

In 310° einzelne Ziele am Ende der Eckernförder-Bucht.
In 220° , 10 km Entfernung Ziele bei Friedrichsort an
der Kieler-Förde. In 160° und 9 km Entfernung das Feu-
erschiff Kiel.

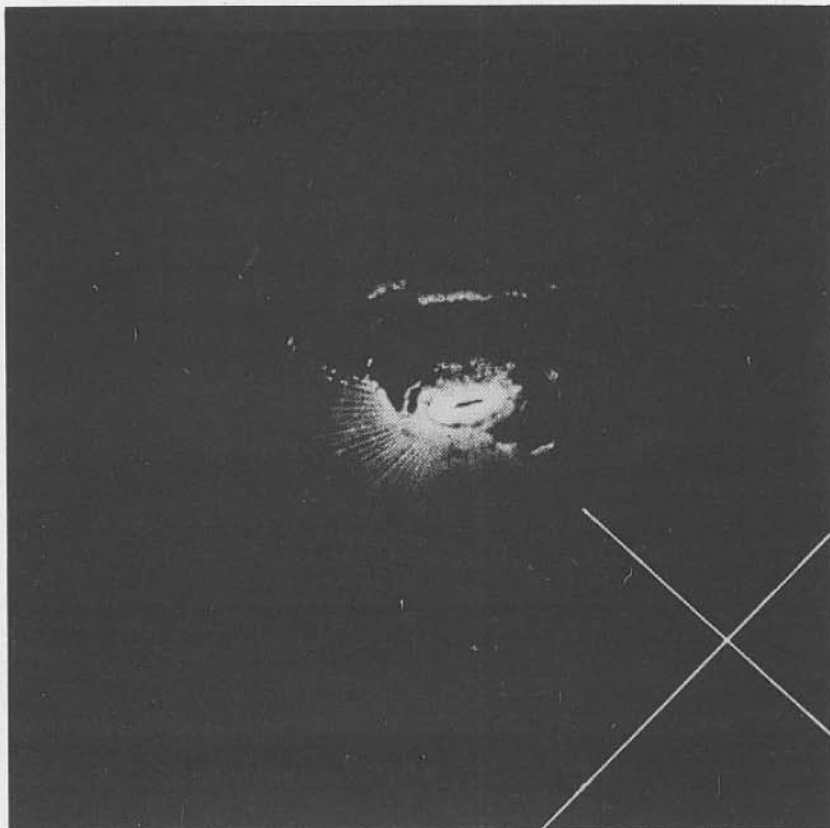


Bild 37

In der Eckernförder-Bucht einzelne Schiffsziele. Am Ende der Eckernförder-Bucht die Stadt Eckernförde und kräftige Ziele bis 2 km südlich der Stadt und 1,5 km westlich der Stadt. In 260° , 13 km Entfernung das Ufer der Kieler-Förde bei Laboe.

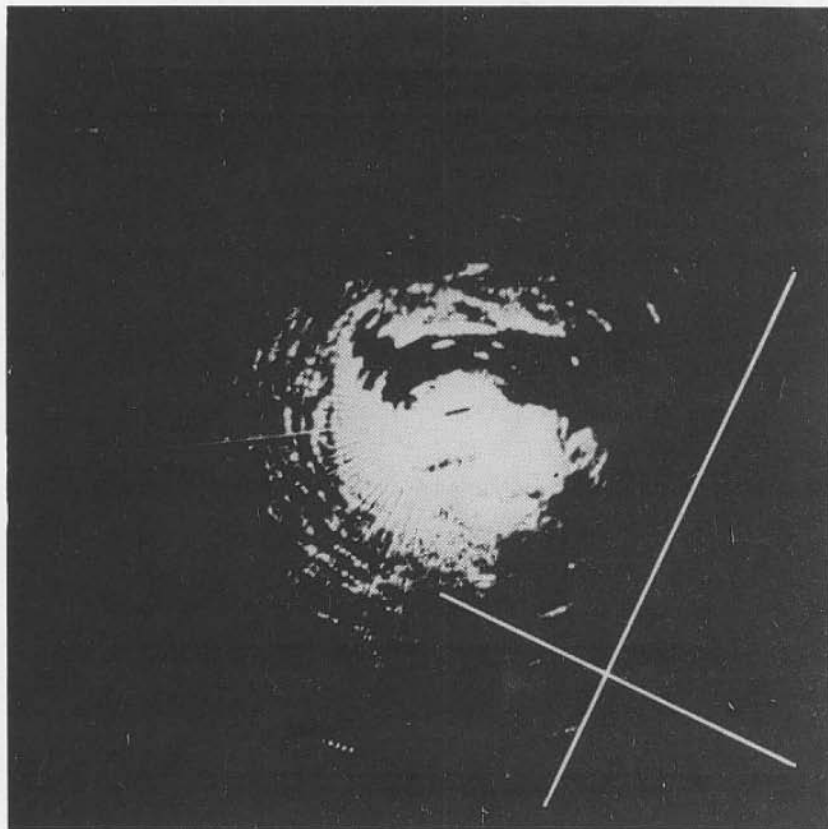


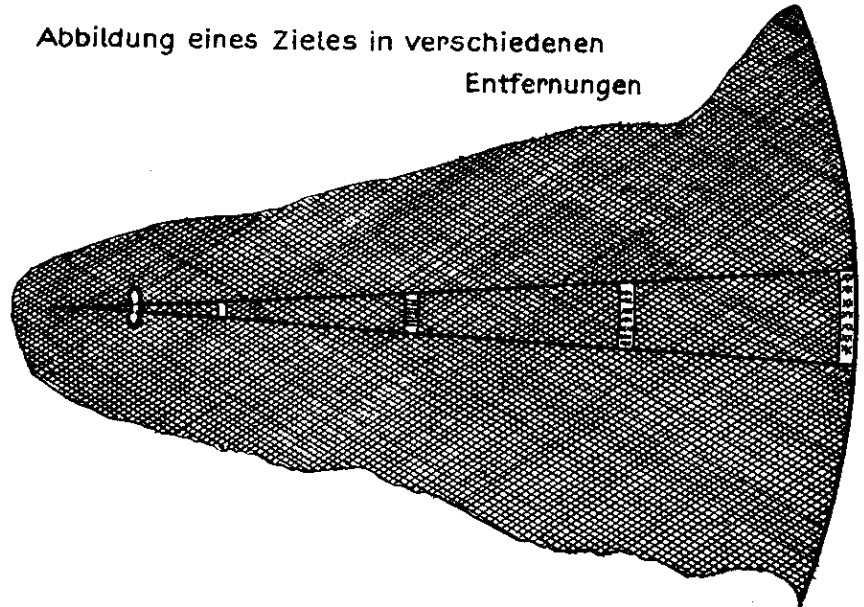
Bild 38

In 45° , 6 km Entfernung ein See (das Noor).

Stärke der Abstrahlung in Abhängigkeit von der
seitlichen [horizontalen] Abweichung vom Normalwinkel



Abbildung eines Zieles in verschiedenen
Entfernungen



Brenzen der seitlichen (tangentialen)
Auflösung durch die Antennencharakteristik

A Grenzen der Auflösung

1.) in tangentialer Richtung

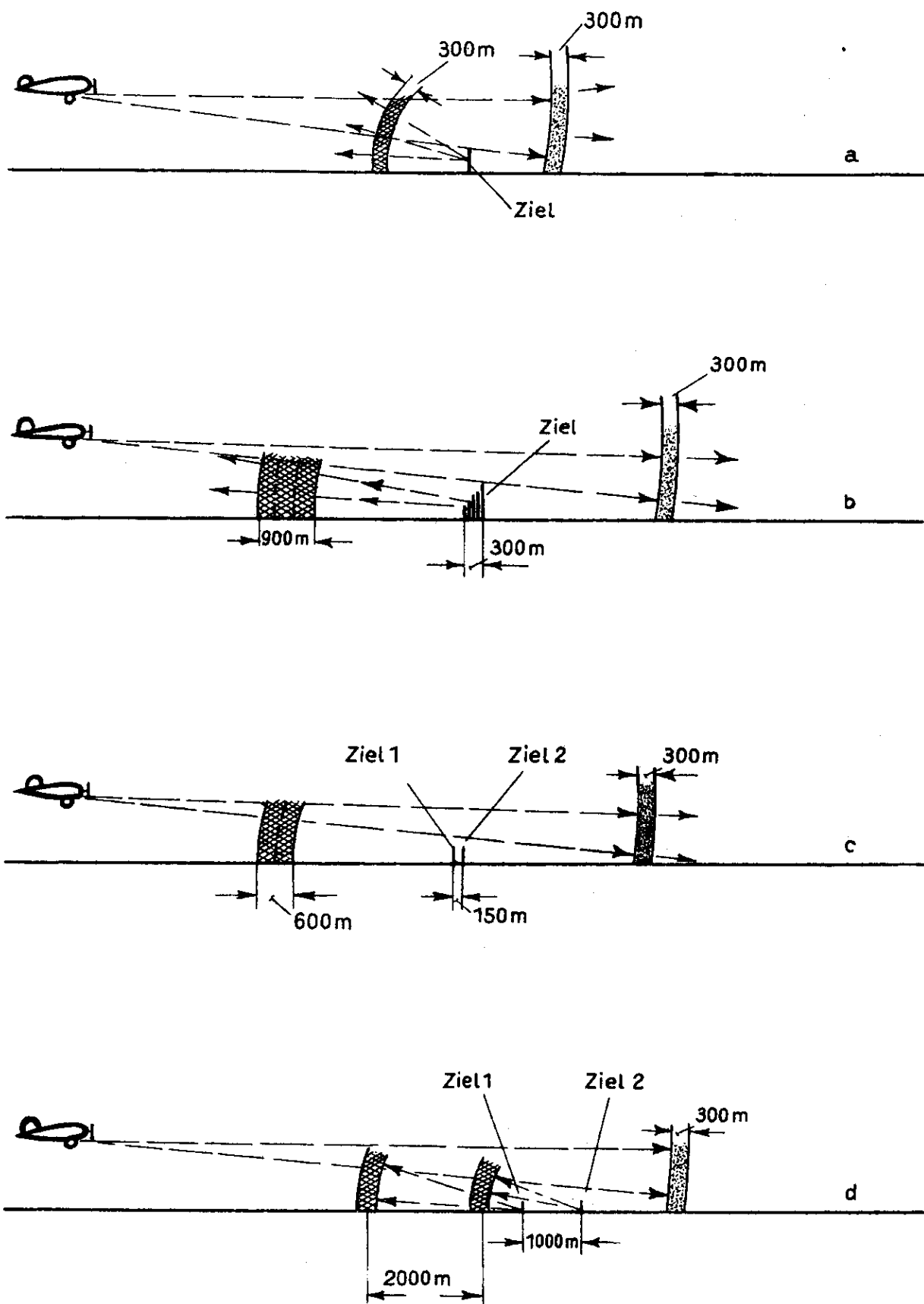
Durch dieses Abbildungsverfahren ergibt sich bereits eine gewisse Rasterung des Bildes. Entsprechend der Impulszahl je Umlauf sind alle Bildpunkte auf etwa 500 radiale Speichen aufgereiht, welche dem Bild ein gewisses strahlenartiges Aussehen geben. Nun bewirkt ein rückstrahlender Punkt im Gelände nicht erst dann ein Aufleuchten, wenn die Antennenmitte auf ihn zeigt, sondern er bewirkt eine Rückstrahlung, solange als er vom Öffnungswinkel des "Strahlenkeiles" erfasst wird. Das ist z.B. bei einem Öffnungswinkel von 6 Grad und einem Winkelunterschied von $3/4$ Grad zwischen den aufeinanderfolgenden Radian acht Impulse lang der Fall. Jedes kleine Ziel wird also achtmal in tangentialer Richtung nebeneinanderliegend abgebildet. In der Nähe des Bildmittelpunktes wachsen diese Einzelpunkte natürlich zusammen und ergeben eine spindelförmige Abbildung, weiter dem Bildrand zu erscheinen sie aber deutlich getrennt. Die wahre Richtung zum Ziel liegt zwischen diesen Punkten. Man kann diese also ungefähr auf 1 Grad genau angeben. Da die Sendeenergie in der Mittellinie des "Keiles" am grössten ist und nach den Begrenzungen zu abfällt, kann es bei schwachen Zielen oder bei geringer Empfindlichkeit vorkommen, dass das Ziel am Rande des "Keiles" kein Bild mehr gibt. Die Auflösung in tangentialer Richtung wird also dann etwas höher. Umgekehrt können bei sehr starken Rückstrahlungen von Zielen, die sich in nächster Nähe der Anlage befinden, Nebenmaxima, also neben dem Hauptstrahlenbündel liegende schwache Bündel, auch eine Abbildung bewirken. (Abb. 28)

Dieser Fehler wird verursacht durch ungünstig bemessene Antennen. Praktisch bedeutet dieser Fehler, dass jedes Ziel scheinbar nach jeder Seite hin um die Hälfte des Öffnungswinkels der Antenne verbreitert wird. Es scheint also bei dem zugrundegelegten Öffnungswinkel von 6 Grad etwa nach jeder Seite hin 500 m breiter zu sein, wenn es 10 km entfernt ist. Zwei kleine gleich weit entfernte Einzelziele bilden scheinbar ein Einzelziel von 2 km Breite, wenn sie einen Abstand von 1 km voneinander besitzen. Kennt man nicht von vornherein ungefähr die wahre Ausdehnung des Zieles (wie z.B. bei Seezielen), kann man eine Entscheidung über das wahre Aussehen des Zieles nur anhand eines Schirmbildes treffen, welches in kleinerer Entfernung vom Ziel aufgenommen worden ist.

Faustformel für die englische Originalantenne mit Dipol: Zwei gleich entfernte Ziele können nur dann einzeln erkannt werden, wenn ihr Abstand, gemessen zwischen den inneren Begrenzungen beider Ziele, mindestens gleich dem zehnten Teil der Entfernung von der Antenne ist.

2.) in radialer Richtung

Auch in radialer Richtung ist die Auflösung begrenzt durch den Abstand, den der Anfang und das Ende des ausgestrahlten Sendepulses voneinander haben. Wenn der Sender 1 μ sek. lang arbeitet, so ist beim Abschalten der Anfang der Welle bereits 300 m von der Anlage entfernt. Wenn ein "kleines" Ziel (klein in Richtung der Wellenausbreitung im Vergleich zu 300 m!) einen Teil dieser Welle zurückstrahlt, so ist die zurücklaufende



Radiale Auflösung gegeben durch Impulsdauer.

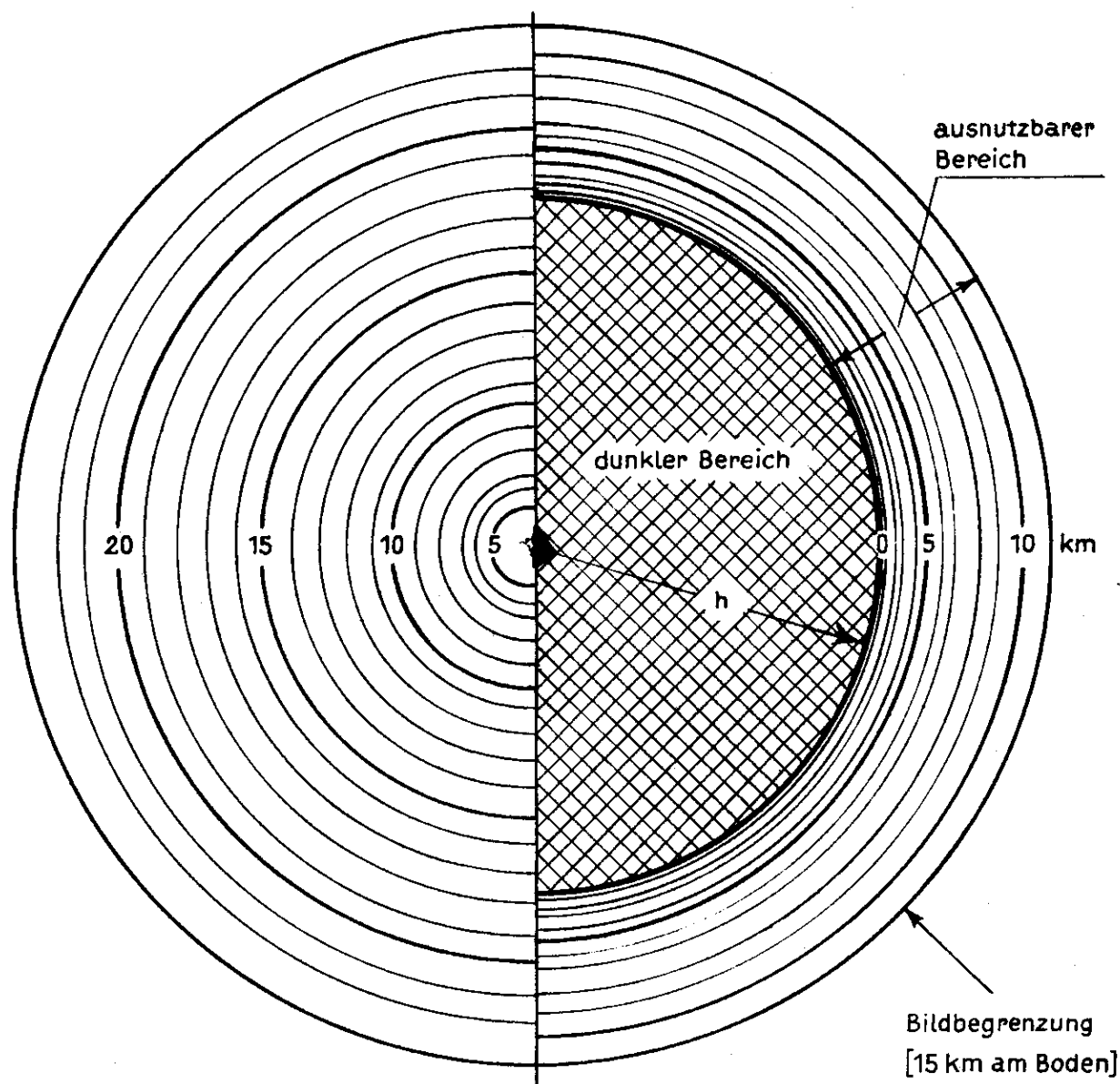
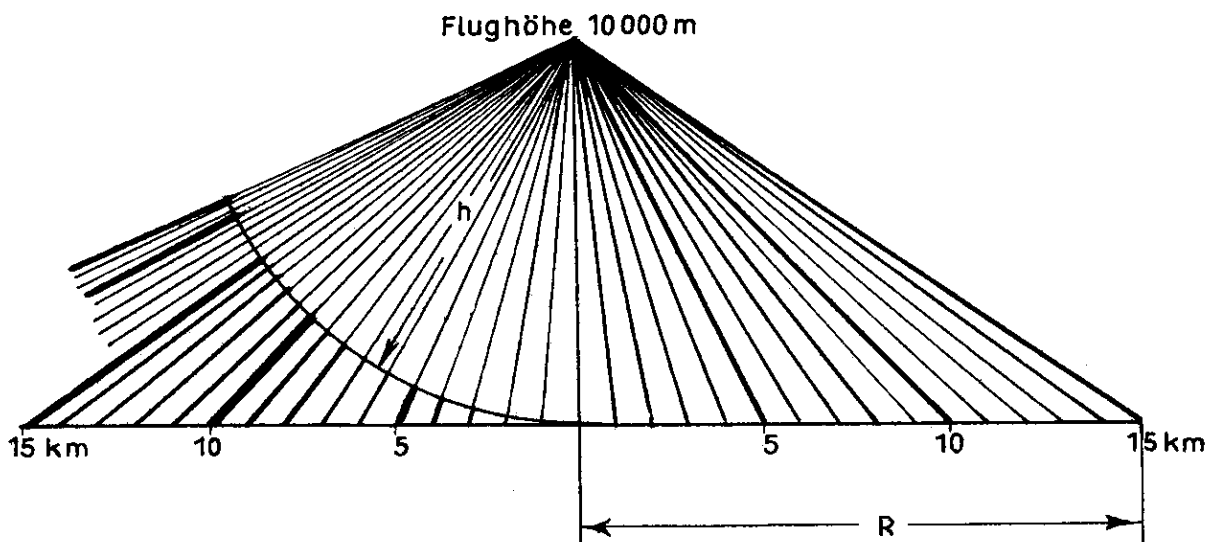
Welle gleichfalls 300 m breit oder aber der auf die Antenne wieder auftreffende Impuls ist gleichfalls 1μ sek. lang. (Abb. 29a) Wir erinnern uns, dass wegen des Hin- und Rückweges eine Laufzeit von 100μ sek. als eine Entfernung von 15 km abgelesen wird. Trifft nun das Ende des Impulses erst nach einer weiteren Mikrosekunde ein, so hat der Elektronenstrahl mittlerweile eine leuchtende Spur entsprechend einer scheinbaren Tiefenausdehnung des Zieles von 150 m geschrieben. Man kommt also auf die richtige Verschlechterung der Auflösung in radialer Richtung, wenn man die Breite der zurückkommenden Welle (in Ausbreitungsrichtung gemessen) halbiert. Die Abb. 29b-d veranschaulichen einige weitere Beispiele. In Abb. 29a ist ein Ziel dargestellt mit 300 m Tiefe. Auf dem Schirmbild erscheint es mit 450 m.

In Abb. 29c sind zwei Ziele mit einem Abstand von 150 m dargestellt. Sie bilden sich ab als ein Ziel von 300 m Tiefe. Zwei Einzelziele mit 1000 m Abstand kommen als zwei Einzelziele, deren Abstand (zwischen den Zielmitten gemessen) gleichfalls 1000 m beträgt. Jedes Ziel für sich hat eine scheinbare Tiefe von 150 m. Diesen Betrachtungen ist die Annahme zugrundegelegt worden, dass die Hellsteuerung in der Anlage verzögerungsfrei erfolge und dass die Impulsdauer 1μ sek. betrage. Messungen der tatsächlichen Auflösung im Schirmbild einer "Rotterdam"-Anlage ergeben das doppelte der vorhin ermittelten Werte. Es seien daher im folgenden die Werte für 2μ sek. Impulsdauer in Klammern hinzugefügt: Jedes Ziel erscheint im Schirmbild an den Begrenzungen senkrecht zur Blickrichtung nur 75 m (150 m) gewachsen.

Ein hiergegen kleines Ziel erscheint also mit einer gesamten Tiefenausdehnung von 150 m (300 m). Um denselben Wert verringert sich scheinbar der Abstand zweier Ziele. Ist dieser also kleiner als 150 m (300 m), so sind zwei hintereinanderliegende Ziele nicht mehr zu trennen. Ist eine nicht rückstrahlende Fläche von Zielen umgeben, so verringert sie sich scheinbar um das Mass der scheinbaren Verbreiterung dieser Umrandung. Eine 10 km entfernte nicht reflektierende quadratische Fläche von 1,5 km Kantenlänge ist scheinbar 0,5 km breit (Tangentialauflösung!) und 1,35 km (1,2 km) tief. Auch das gilt nur genau, wenn die umrandenden Ziele nicht so hoch sind, dass sie sich teilweise gegenseitig verdecken.

B Radiale Masstabsverzerrung

Nehmen wir weiterhin wieder an, dass das Schirmbild das Bild einer ebenen Fläche darstelle, welche sich aus reflektierenden und nicht reflektierenden Teilen zusammensetzt, so kann das Schirmbild nur dann in groben Zügen ein masstabgetreues Bild der Wirklichkeit sein, wenn der Sender selbst praktisch mit der Ebene liegt. Bei einer in ein Flugzeug eingebauten "Rotterdam" Anlage treten mithin Verzerrungen auf. Diese werden ohne weiteres erklärlich, wenn man bedenkt, dass mit dem Gerät ja nicht die Entfernungen von dem Punkt der Erdoberfläche senkrecht unter dem Flugzeug aus gemessen werden, sondern es werden die direkten (schrägen) Entfernungen vom Flugzeug aus bis zu dem betreffenden Punkt der Erdoberfläche bestimmt. Auf dem Leuchtschirm wird also zunächst einmal ein Bereich entstehen, dessen Radius gleich der Flughöhe h sein wird (Abb.30 rechter Teil), in dem Bodenziele überhaupt nicht abgebildet werden.



Mit Verschiebung

Ohne Verschiebung

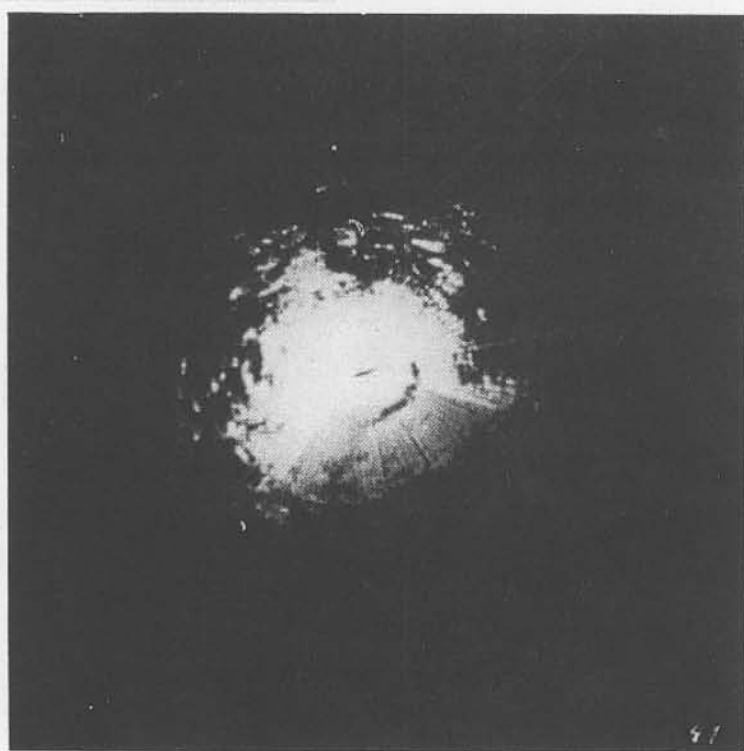
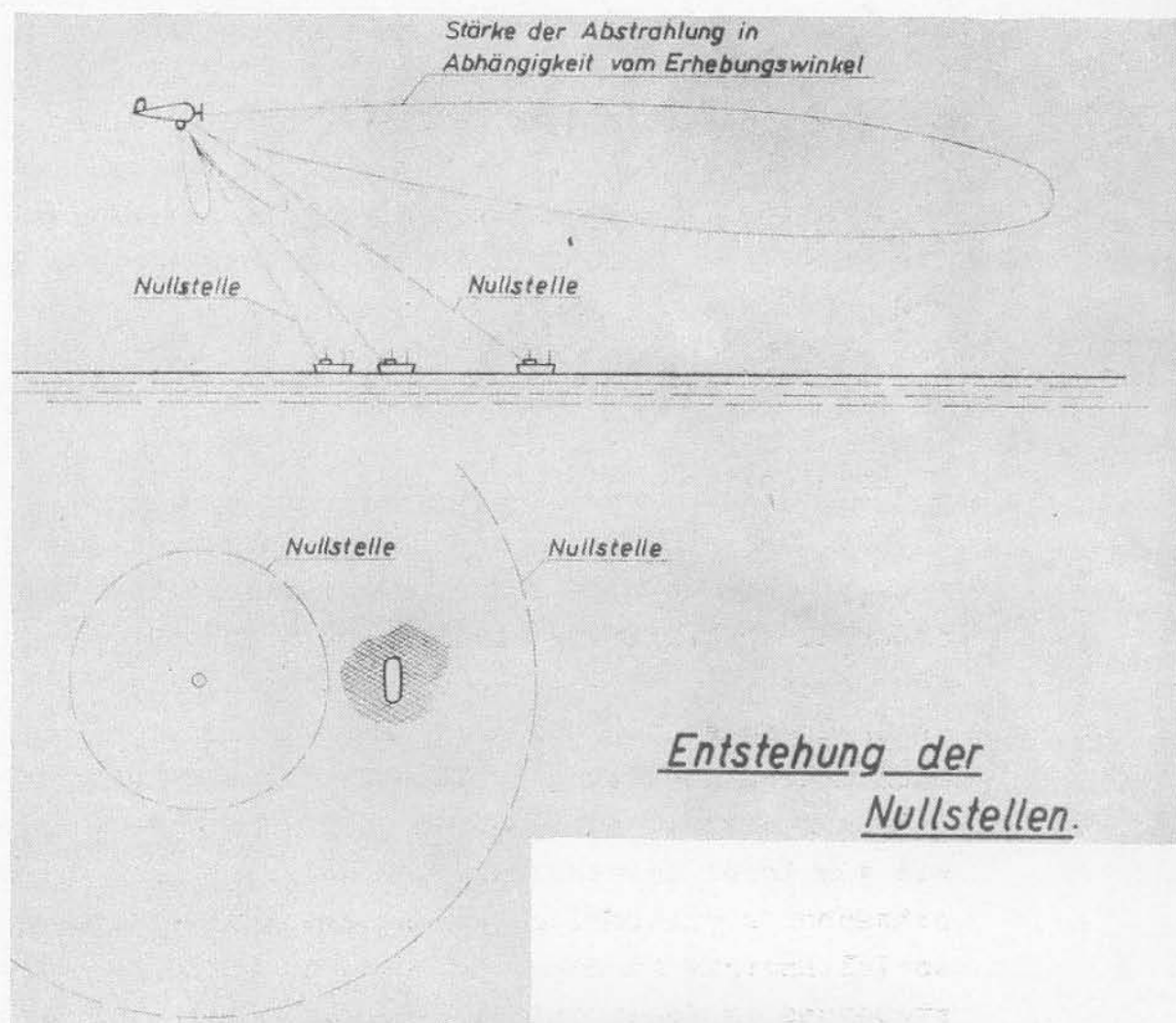
Radiale Verzerrung mit und ohne Laufzeitverschiebung

Erscheint also in diesem Bereich einmal ein Ziel, so kann es sich nur um ein in der Luft befindliches Ziel (Flugzeug, Düppelwolke) handeln. Da die Entfernung zu einem Punkt, der von dem Fusspunkt des Flugzeuges aus nur wenig entfernt ist, nur eine geringe Erhöhung der schrägen Entfernung bewirkt, erscheinen jetzt die Ziele unter dem Flugzeug sehr eng zusammengedrängt. Erst in grösserer Entfernung, wo also die Strahlen mit dem Erdboden einen kleinen Winkel bilden, kommt eine einigermaßen masstabsgetreue Abbildung zustande. Man erkennt, aus der in der Abb. 30 gezeichneten rechten Schirmbildhälfte, bei der der Deutlichkeit halber eine Höhe von 10 km angenommen wurde, wie verzerrt das Schirmbild etwa aussieht. Wenn die Geschwindigkeit des "Elektronenzeigers" so gewählt wurde, dass er nach einer der Entfernung 15 km entsprechenden Zeit (100μ sek.) den Bildrand erreicht (Bereichumschaltung), so wird nur eine waagerechte Entfernung bis etwa 11 km abgebildet. Man könnte also praktisch diesen Nahbereich in grösseren Höhen nicht mehr verwenden. Hiergegen gibt es eine einfache Abhilfe (Abb. 30, linker Teil): Man veranlasst durch eine Verzögerungseinrichtung, dass der als Zeiger dienende Elektronenstrahl seine Ruhestellung nicht schon dann verlässt, wenn der Sendepuls erzeugt wird, sondern erst dann, wenn der vom Boden kommende Impuls die Antenne wieder erreicht hat. Dadurch werden alle Ziele innerhalb des durch den Kreisbogen angedeuteten Bereiches nicht mehr abgebildet. Das entsprechende Schirmbild ist in der linken Hälfte der Abb. 30 dargestellt.

Man sieht, dass es zwar keineswegs als verzerrungsfrei anzusprechen ist. Es ist aber in einiger Entfernung vom Mittelpunkt praktisch brauchbar. Man kann in einem Einzelfall durch Konstruktion jeder von der Mitte aus gerechneten Entfernung auf dem Schirmbild eine entsprechende in der Natur zuordnen.

C Ungleichmässige Ausleuchtung, Nullstellen.

Bei der Betrachtung der Tangentialauflösung war kurz die Bedeutung der Energieverteilung innerhalb des Öffnungswinkels gestreift worden. In der senkrechten Ebene, wo der Öffnungswinkel 90 Grad gross ist, kommt der Energieverteilung eine noch höhere Bedeutung zu. Die Ziele sind im Schirmbild nur dadurch zu erkennen, dass sie sich irgendwie von ihrer Umgebung abheben. Strahlt aber die schwächer rückstrahlende Umgebung auch bereits soviel Energie zurück, dass auch sie eine Hellsteuerung im Schirmbild erreicht, so ist in diesem Bereich nur eine helle Fläche erkennbar. Einzelheiten verschwinden. Ist die Energie zu klein, wird auch das Ziel selbst keine Hellsteuerung mehr bewirken; der Leuchtschirm bleibt dunkel. Nun braucht eine Fläche, welche weit entfernt ist, bedeutend mehr Energie als der direkt senkrecht unter dem Flugzeug liegende Abschnitt. Es ist also eine Energieverteilung denkbar, bei der gerade überall in einem grösseren Entfernungsbereich die richtige "Bestrahlungsstärke" erreicht wird. Die tatsächliche Energieverteilung, wie sie in Abb. 31 angedeutet ist, kommt dieser Verteilung nur in ganz groben Zügen nahe. Es wirken sich die Abstrahlungswinkel unangenehm aus, in denen die Energie einen Geringstwert besitzt. Sie zeichnen sich auf dem Schirmbild als sogenannte Nullstellen ab, welche u.U. Stellen mit geringer Reflexion nur vortäuschen.



Auch kann ein in gewisser Entfernung erkennbares Ziel beim Näherkommen wieder verschwinden, um nach Durchlaufen der Nullstelle wieder sichtbar zu werden. Diese Nullstellen werden umso breiter, je grösser die Flughöhe ist, da dann der Energiebedarf für die nahezu senkrechten Abstrahlungswinkel höher ist. Dadurch wird einmal in der Nähe der Nullstelle der in Winkelgraden gemessene Bereich grösser, in dem auf dem Leuchtschirm kein Bild mehr hervorgerufen wird. Ausserdem greift mit wachsender Höhe ein bestimmtes Winkelmass eine grössere Strecke ab.

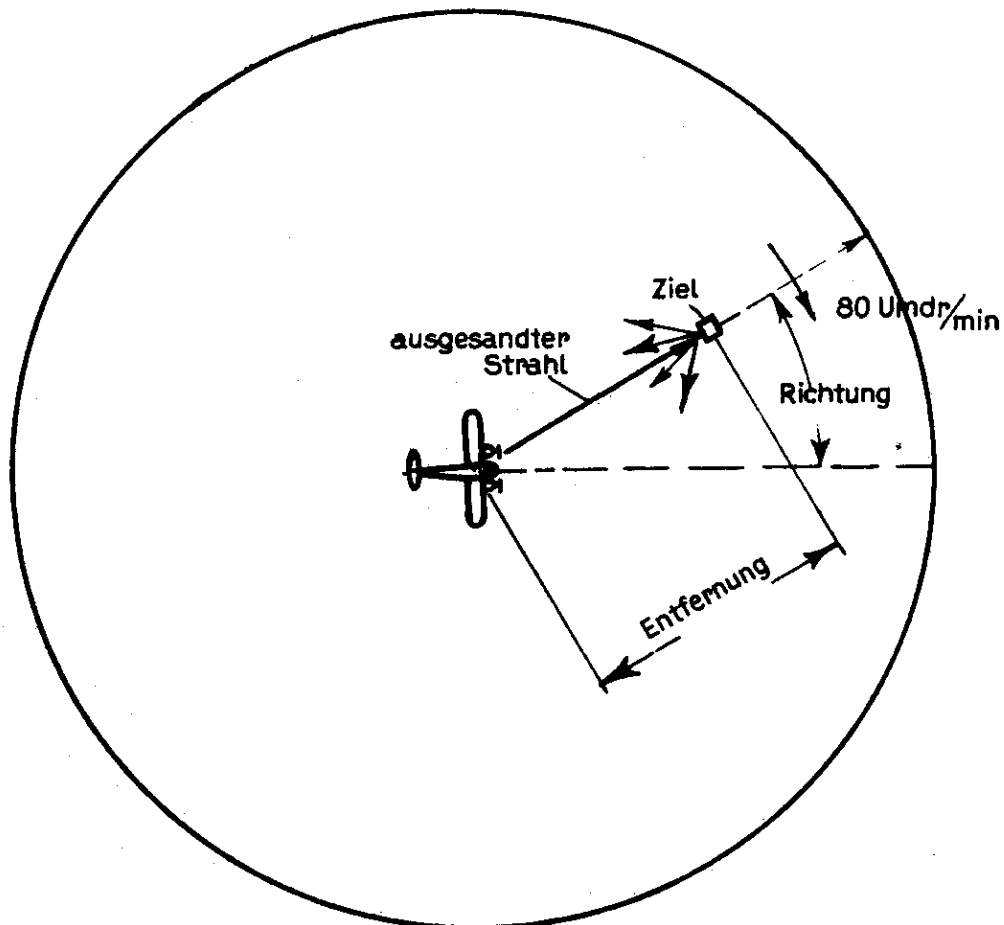
D Überstrahlung am Nullpunkt.

In der Nähe der Bildmitte kann man ferner leicht einen mit Überstrahlung bezeichneten Fehler beobachten. Er wird hervorgerufen durch direkte Einwirkung des Sendeimpulses auf den Empfänger. Man kann sich vorstellen, dass die Umschaltung der Anlage von Senden auf Empfang zwar sehr schnell, aber nicht mit beliebig hoher Geschwindigkeit vor sich geht. Sie geschieht etwa in folgender Weise: Sender und Empfänger sind bekanntlich an eine gemeinsame Antenne angeschlossen. In der Empfängerzuleitung liegt ein selbsttätig wirkendes Begrenzungsorgan (Nullode), welches auf die einströmende Energiemenge begrenzend wirkt. Trotzdem liegt diese Grenze noch so hoch, dass der Empfänger diese Energie nicht ungestört verarbeiten kann. Es würde ein gewisser "Nachhall" des Sendeimpulses im Empfänger auftreten und am Nullpunkt eine Hellsteuerung bewirken. Dem kommt ein sogenannter Sperrimpuls zuvor, welcher automatisch den Empfänger gegen den Sendeimpuls unempfindlich macht. Den Zeitpunkt des Aufhörens dieses Sperrimpulses kann man beliebig einstellen.

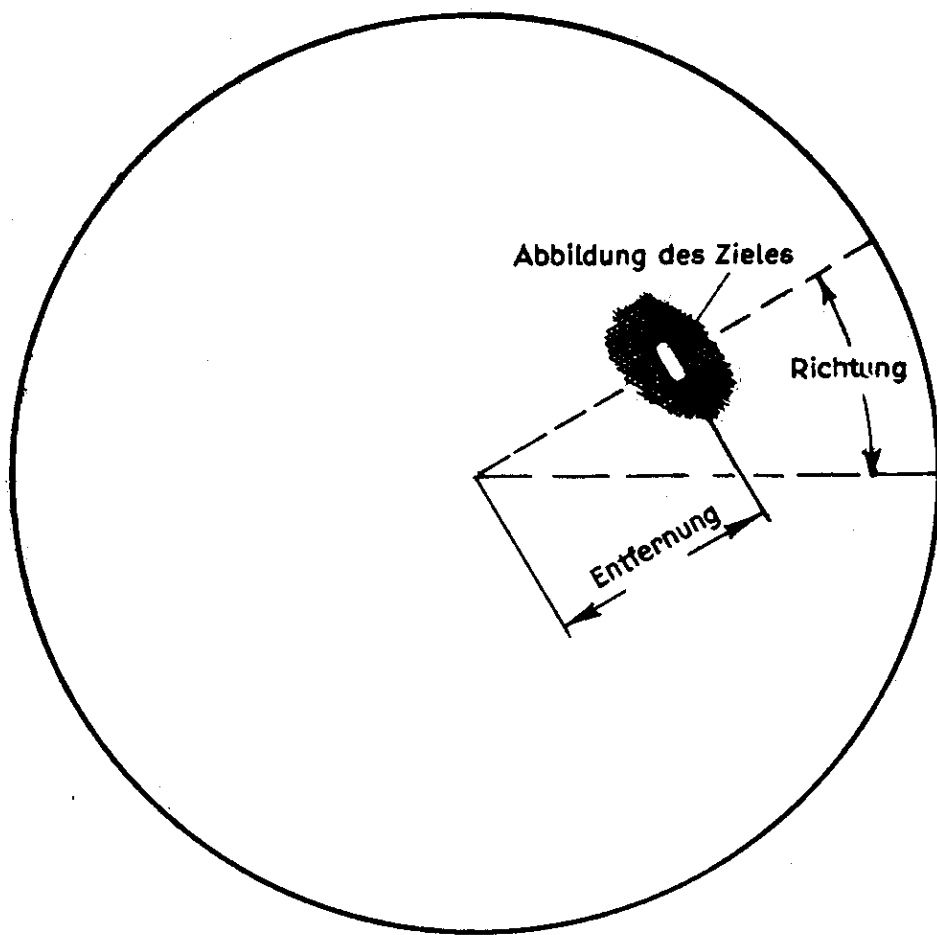
Allerdings wird der Empfänger nach der Beendigung dieses Impulses mit einer zwar hohen aber doch merklichen Geschwindigkeit wieder empfindlich. Wird er zu langsam empfindlich, so fehlen Ziele in der Mitte des Bildes; wird er aber zu schnell empfindlich, so erfolgt eine Überstrahlung des Sendeimpulses. Dieser Fehler kann auch mit der unter B geschilderten Laufzeitkorrektur zum Verschwinden gebracht werden, wenn die Überstrahlung bereits dann auftritt, wenn der Elektronenstrahl noch nicht seinen Ausgangspunkt erreicht hat. Hierbei wird der senkrecht unter der Maschine liegende Zielraum gewissermassen herausgeschnitten und das übrige Bild in der Zielmitte zusammengezogen. Es empfiehlt sich also, lieber eine kleine als Schönheitsfehler zu wertende Störung im Nullpunkt in Kauf zu nehmen, als tatsächlich sonst sichtbare Ziele mit zu unterdrücken.

E Fehler im Sichtgerät.

Im Sichtgerät sind weitere Verzerrungen des Bildes möglich. Beim deutschen Nachbau des englischen Gerätes ist ein Braunsch'sches Rohr mit verhältnismässig grosser Bildfeldwölbung verwendet worden, wodurch bei Betrachtung aus naher Entfernung (Photokamera) Verzerrungen in radialer Richtung entstehen. Es liegt ferner in der Konstruktion des Braunsch'schen Rohres begründet, dass die waagerechten und senkrechten Plattenpaare nicht gleich empfindlich sind. Das wird dadurch ausgeglichen, dass die angelegten Spannungen von vornherein entsprechend geändert werden (Übertrageranzapfungen). Wenn dieser Ausgleich nicht genau erreicht ist, entsteht eine elliptische Verformung des Bildes.



Grundriß des überflogenen Beländes



Schirmbild der Braunschen Röhre

Ein ähnlicher Fehler entsteht dann, wenn der Winkel zwischen den beiden Plattenpaaren von 90 Grad abweicht. Auf der Aufnahme, die der Abb. 31 beigelegt ist, erkennt man z.B. deutlich, dass das Bild in der Nähe des Mittelpunktes elliptisch ist, sich aber mit wachsendem Radius allmählich der Kreisform annähert. Dieser Fehler ist gleichfalls eine Eigentümlichkeit des verwendeten Braunschen Rohres, dessen Ersatz durch ein anderes bisland noch nicht möglich war.

Natürlich ist die Liste der auf Störungen in der Anlage zurückzuführende Bildfehler damit nicht erschöpft, doch ist bei Gerätestörungen leichter die Möglichkeit gegeben, die Ursache zu erkennen und auch zu beseitigen, weshalb auf diese nicht weiter eingegangen sei.

F Wiedergabe von Bildeinzelheiten.

Der im Schirmbild angezeigten Rückstrahlung kann man nicht mehr entnehmen, was für ein Gegenstand die Rückstrahlung verursacht hat. Richtung und Laufzeit bestimmen die Lage des abgebildeten Punktes auf dem Schirmbild (Abb. 27), die Stärke der ankommenden Hochfrequenzspannung entscheidet darüber, ob der dazugehörige Punkt auf dem Leuchtschirm hell oder dunkel bleibt. Die abzubildende Erdoberfläche wird gewissermassen daraufhin durch Suchstrahlen geprüft, ob sie Flächenelemente von der Grösse des Auflösungsvermögens enthält, welche (bei den gerade im Augenblick vorliegenden sonstigen Bedingungen, wie Entfernung, auftretende Energie je Flächeneinheit usw.) in der Lage sind, gerade eine so starke Rückstrahlung zu bewirken, dass das Sichtgerät anspricht. Es ist dabei gleichgültig, ob dabei die ganze Fläche des Flächenelementes rückstrahlt oder ob nur ein

kleiner Teil dieses Flächenstückes mit entsprechend höherem Reflexionsvermögen die Rückstrahlung bewirkt. Gleichmässig verteilte Rückstrahler, die so gebaut sind, dass sie bei kleiner räumlicher Grösse stark rückstrahlen, sind einer ausgedehnten, aber je Flächeneinheit nur mässig stark rückstrahlenden Fläche gleichwertig. Voraussetzung ist nur, dass der Abstand der einzelnen Rückstrahler voneinander kleiner ist als das Auflösungsvermögen. Man kann umgekehrt auch ebene Flächen mit beliebig verteilter Rückstrahlungsfähigkeit nachbilden dadurch, dass man eine nicht reflektierende Ebene je Flächenelement mit soviel künstlichen Rückstrahlern besetzt, wie der gesamten Rückstrahlungsfähigkeit des entsprechenden Flächenelementes der Vorlage entspricht. Hierauf beruht bekanntlich die elektrische Tarnung.

Flächenelemente mit verteilten einzelnen starken Rückstrahlern kommen aber auch in der Natur vor. Eine genügend dichte Ansammlung von Schiffszielen kann z.B. aussehen wie eine leuchtende Fläche grösserer Ausdehnung, in der Einzelheiten nicht mehr ausgemacht werden können. Wasseroberflächen werfen die elektrischen Wellen entsprechend dem in der Optik geltenden Reflexionsgesetz zurück. Ein von der Antenne ausgehender flach auftreffender Strahl kommt also nicht zurück. Das Bild der ebenen Wasseroberfläche bleibt dunkel. Nur der Teil der Wasseroberfläche direkt unter dem Flugzeug strahlt zurück, erscheint also hell. Wenn die Wasseroberfläche durch Wellen uneben ist, so werden alle die Wellen, deren Oberfläche gerade senkrecht zur Strahlrichtung liegt, reflektieren. Ist je Flächenelement die Summe dieser gerade senkrecht zur Strahlrichtung liegenden Oberflächenteilchen gross genug, so wird auf dem Leuchtschirm eine Abbildung hervorgerufen.

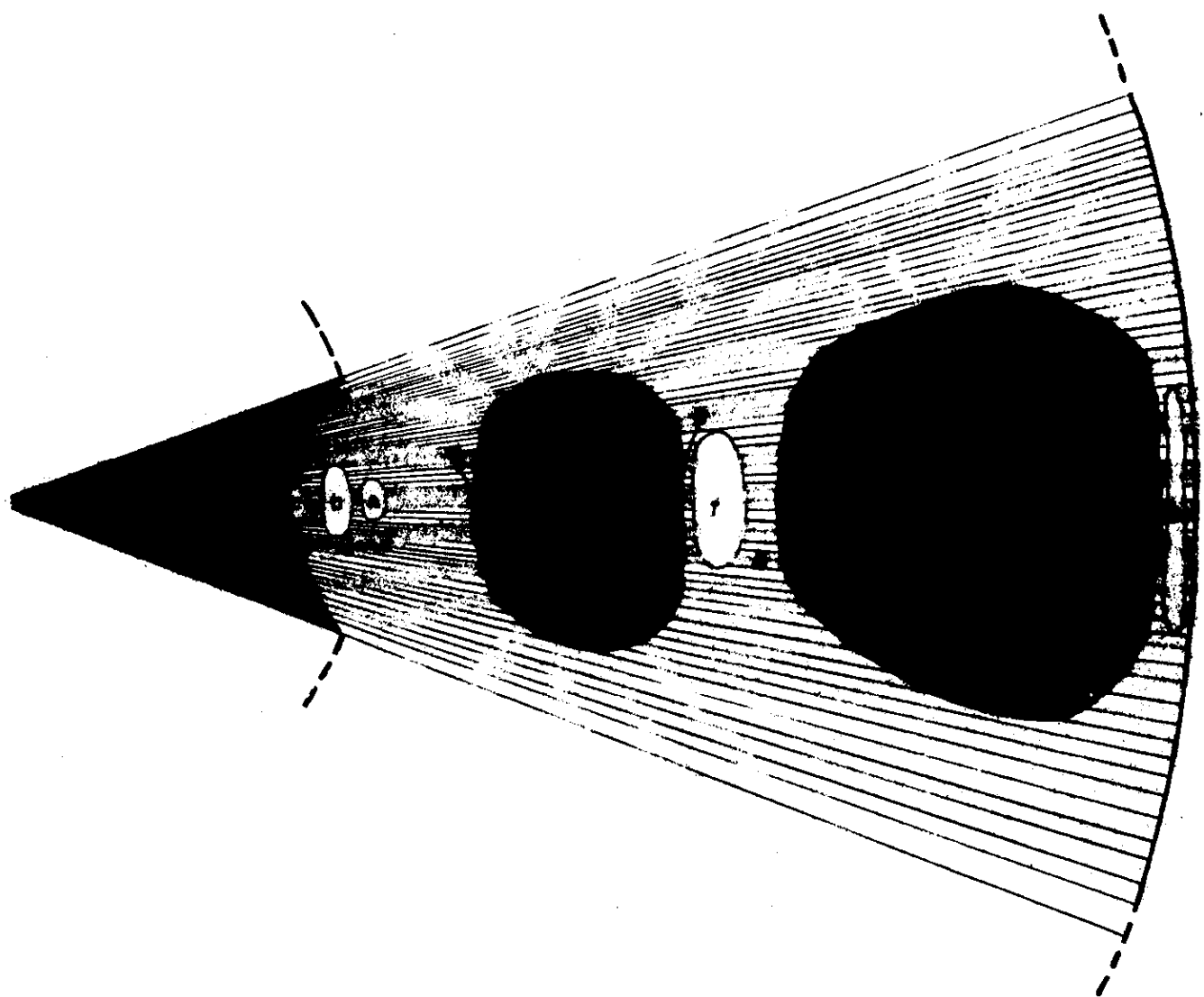
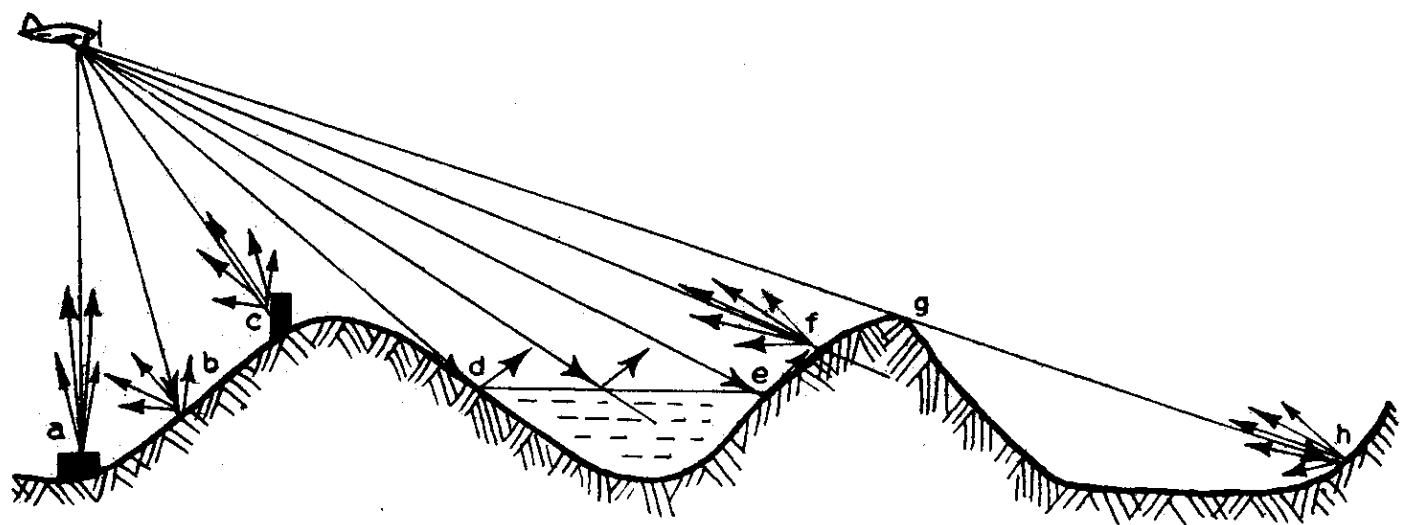


Abbildung eines hügeligen Beländes

Es entsteht ein leuchtender Punkthaufen in der Nähe des Mittelpunktes. Befindet sich innerhalb dieses Punkthaufens ein wirkliches Ziel, so wird dieses auch nicht anders abgebildet werden können, kann also nicht erkannt werden. Es kommt hierbei nicht darauf an, ob die Wellen hoch oder niedrig, sondern nur darauf an, wie steil sie sind. Eine Vielzahl kleiner Wellen wird vermutlich nicht anders reflektieren als eine grosse Welle. Diese "Wasserreflexion" ist nur bei ganz steilen Einfallswinkeln des Strahles vorhanden, da ein flacher Strahl wieder eine grosse Anzahl entsprechend steiler Wellen voraussetzen würde. Diese sind entweder nicht vorhanden oder aber würden sich gegenseitig verdecken. Will man also ein Schiffsziel auf bewegter See ausmachen, so ist man gegebenenfalls gezwungen, mit einem flacher einfallenden Strahl zu arbeiten, d.h. tiefer zu gehen.

Diese bisherigen Einzelheiten beziehen sich auf praktisch ebene Erdoberfläche. In bergigem oder hügeligem Gelände kann man, sofern die Flughöhe nicht sehr gross ist, gegenüber der Höhe der Bodenerhebungen kaum einen Vergleich zwischen Kartenbild und Erdoberfläche durchführen. Abb.32 zeigt eine solche Hügellandschaft im Schnitt mit zwei Einzelzielen bei a und c. Ein vom Flugzeug aus sichtbarer See reicht von d bis e. Ferner sind drei reflektierende Berghänge bei b, f und h. Eine vom Flugzeug nicht einzusehende Strecke von g bis h kommt als dunkler Schatten, welcher sich in keiner Weise von einem See unterscheidet. Man beachte vor allem im Schirmbild, dass die beiden Einzelziele a und c und der Berghang b in umgekehrter Reihenfolge erscheinen wie in der Kartenzeichnung.

Wenn man das dem Schnitt durch die Landschaft entsprechende Kartenbild mit dem "Rotterdam"-Schirmbild vergleicht, kann man wohl kaum eine Ähnlichkeit feststellen.

IX. NEUE ERKENNTNISSE BEI DER BODENBETRACHTUNG MIT BORD-RUNDSUCHGERÄTEN.

1.) Bericht des Herrn Dr. Kotowski

Herr Dr. Kotowski weist auf die besondere Bedeutung der hellen Punkte im "Rotterdam"-Bild hin. Er ist der Überzeugung, dass man dazu übergehen muss, die Rückschlüsse auf das Landschaftsbild aus der Deutung der hellen Punkte zu gewinnen. Die Reichweite der hellen Punkte und damit ihre Bedeutung für die Fernnavigation ist bedeutend grösser, als die der dunklen Punkte bzw. Flächen. Auch im Nahbereich ist ihre Bedeutung gross, weil sie allein die Ziele darstellen. Dazu kommt die Ungewissheit in der Deutung mancher dunkler Punkte sowie die leichte Tarnbarkeit dunkler Flächen.

Bei den neuesten Flügen hat Herr Dr. Kotowski festgestellt, dass die kleineren Verlagerungsbetriebe sich im allgemeinen im 9 cm-"Rotterdam"-Bild nicht abbilden. Ebenso konnte die Stadt Eberswalde im "Rotterdam"-Bild nicht gesehen werden, während der Ort Wriezen sehr deutlich abgebildet wurde. Es muss daraus der Rückschluss gezogen werden, dass die Abbildungsfähigkeit kleinerer Orte nicht nur von ihrer absoluten Grösse abhängt, sondern auch von ihrer Lage im Gelände, wobei hier oft die Beschattung durch Berge oder Hügel stattfindet.

Im Zusammenhang hiermit weist Herr Dr. Kotowski darauf hin, dass er beabsichtigt, eine

Statistik der hellen Punkte zu treiben, damit man in einiger Zeit aufgrund des Kartenstudiums imstande ist, die Abbildung von Städten im "Rotterdam"-Bild anzugeben.

Zum Abschluss zeigt Herr Dr. Kotowski ein von ihm aufgenommenes Bild der "Wiesbaden"-Anlage (Abb.39), das grosse Städte und Fernziele, wie beispielsweise den Brocken in Entfernungen bis zu 130 km zeigt. Bei dieser Aufnahme war die Beute-"Rotterdam"-Anlage auf den grössten Bereich (Bereich VI) geschaltet. Bei diesem Bereich, der die Entfernungen von 50 - 100 Meilen (90 - 185 km) umfasst, sind die Ziele von 0 - 50 Meilen unterdrückt. Da der Masstab nicht genau festliegt, konnten die einzelnen Ziele der Aufnahmen noch nicht eindeutig bestimmten Zielen zugeordnet werden. Das Bild wird nur deshalb gezeigt, weil es als erstes Fernziele wiedergibt und die Maschine vor Klärung der Masstabsfragen an Werneuchen ausgeliefert werden musste.

2.) Die weitere Flugerprobung der Anlage "Wiesbaden"
(Herr Dr. Goos, E-Stelle Werneuchen.

Die "Rotterdam"-Anlage "Wiesbaden" ist vollständig erhalten in unsere Hände gefallen, so dass anzunehmen ist, dass ihre Reichweite und Abbildungsqualität im wesentlichen denen der Feindanlagen entsprechen.

a) Die Sichtbarkeit von Schiffseinheiten

Herr Dr. Goos berichtet, dass er bei Flügen in 500 m Höhe bei ruhiger See in voller Fahrt befindliche U-Boote im aufgetauchten Zustand durchschnittlich etwa 11 Meilen weit gesehen hat. Im gestoppten Zustand wurde das Boot auch etwa 11 Meilen weit gesehen.

Diese Angabe ist deshalb interessant, weil sie im Gegensatz zu den unter II aufgezeigten Gefangenenaussagen steht, die allerdings für ein 3 cm-Gerät gelten.

Diese Versuche wurden bei schlechter Sicht durchgeführt und es wird von Herrn Dr. Goos darauf hingewiesen, dass man ohne "Rotterdam"-Gerät das U-Boot gar nicht hätte finden können.

Die grösste Entfernung, in der U-Boote bei ruhiger See noch erkannt wurden, betrug etwa 15 Meilen, das sind ca. 24 km. Durch Drücken oder Ziehen der Maschine gestattet das noch nicht vollständig geeignete Vertikaldiagramm der Antenne eine Reichweitenerhöhung beim An- bzw. Abflug.

Der helle Mittelpunkt auf dem Braunschen Rohr war bei diesen Versuchen so klein, dass das U-Boot bis auf 2 km angefliegen werden konnte. Der Bombenabwurf selbst muss dann mit Stoppuhr vorgenommen werden. (S.Abb. 40).

Herr Kpt. Giessler weist darauf hin, dass es die wichtigste Aufgabe ist, die maximal mit dem "Rotterdam"-Gerät erzielbare Entfernung von U-Booten festzustellen, die bis auf Seerohrtiefe getaucht sind.

Es wird von Herrn Dr. Goos ferner berichtet, dass Dampfer von 1000 Tonnen bis zu 22,5 Meil. (36 km) weit sichtbar waren und grosse Tonnenbojen mit der "Wiesbaden"-Anlage 4 - 5 km geortet wurden.

Das fernste Schiffsziel war in 55 Meil. (90 km) feststellbar.

b) Ergebnisse bei der Bodenbetrachtung

Es werden Bilder von Fabrikanlagen (s.Abb. 41 und Abb. 46/47) gezeigt,

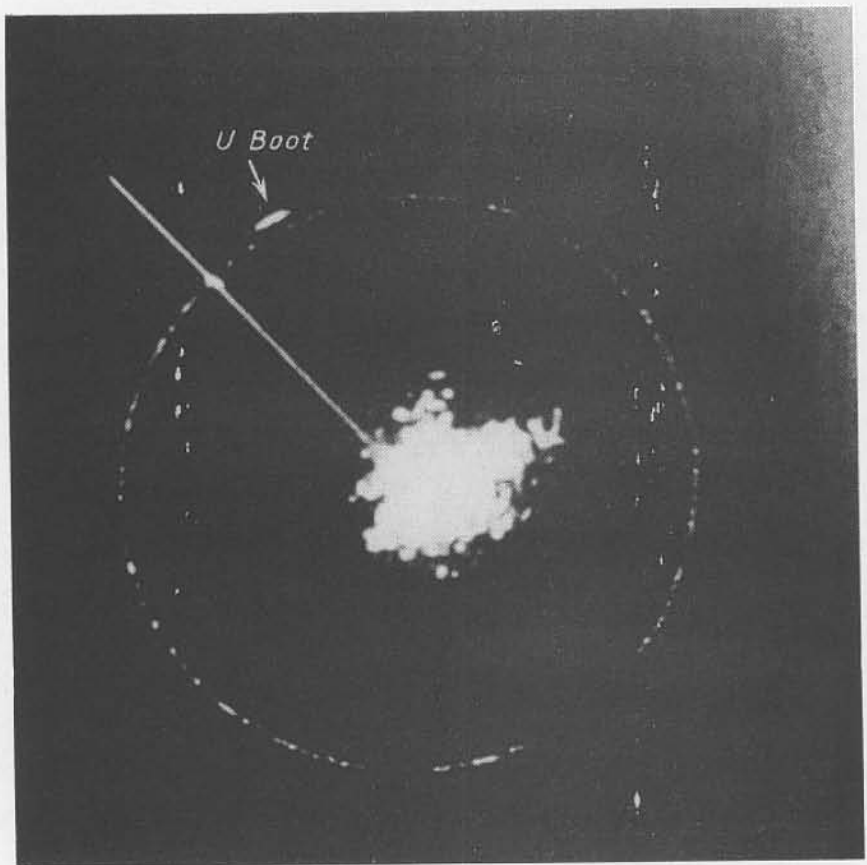


Abb. 40

Aufnahme eines U-Bootes beim Abflug der Maschine.

Entfernungsmarke 8 Meilen (13 km)



Abb. 41

Werk Coldenberg b./Köln

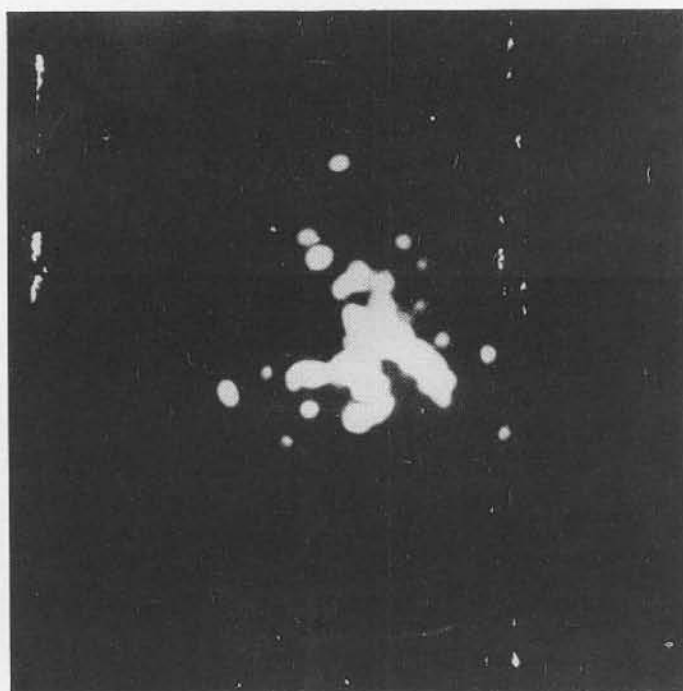


Abb. 46

Leuna-Werke Aufgenommen mit „Wiesbaden“-Anlage

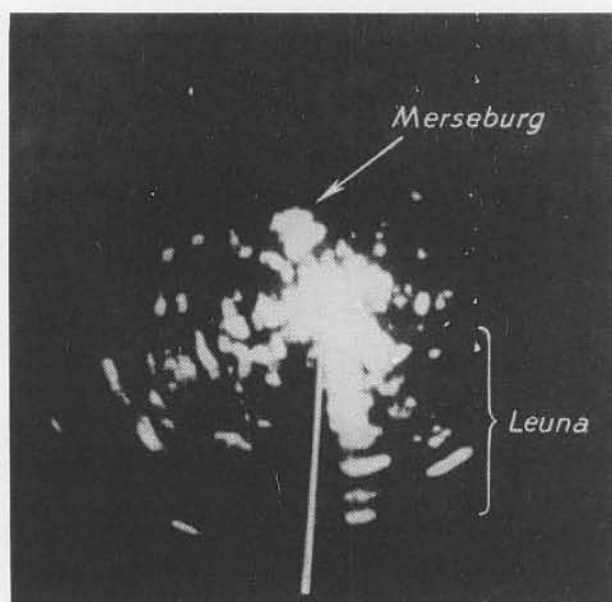


Abb. 47

Leuna-Werke Aufgenommen mit „Rotterdam“

Nachbau-Anlage

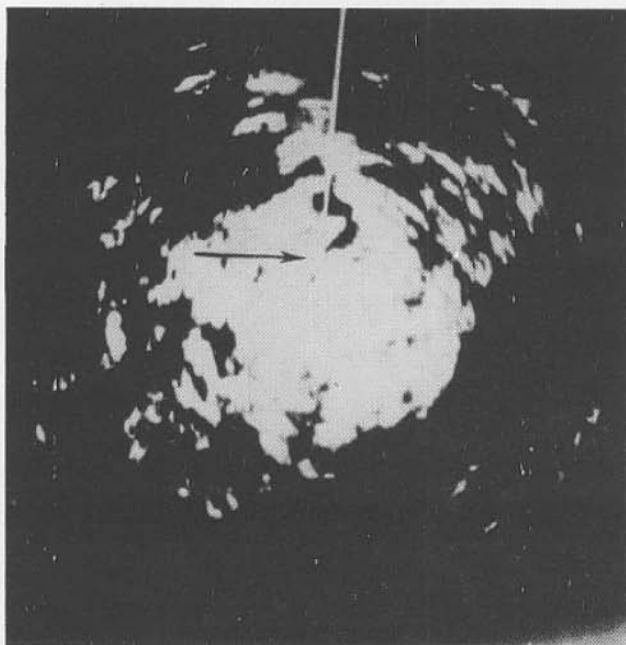


Abb. 42

Edertalsperre

(die Lage der Sperrmauer ist zu erkennen.)

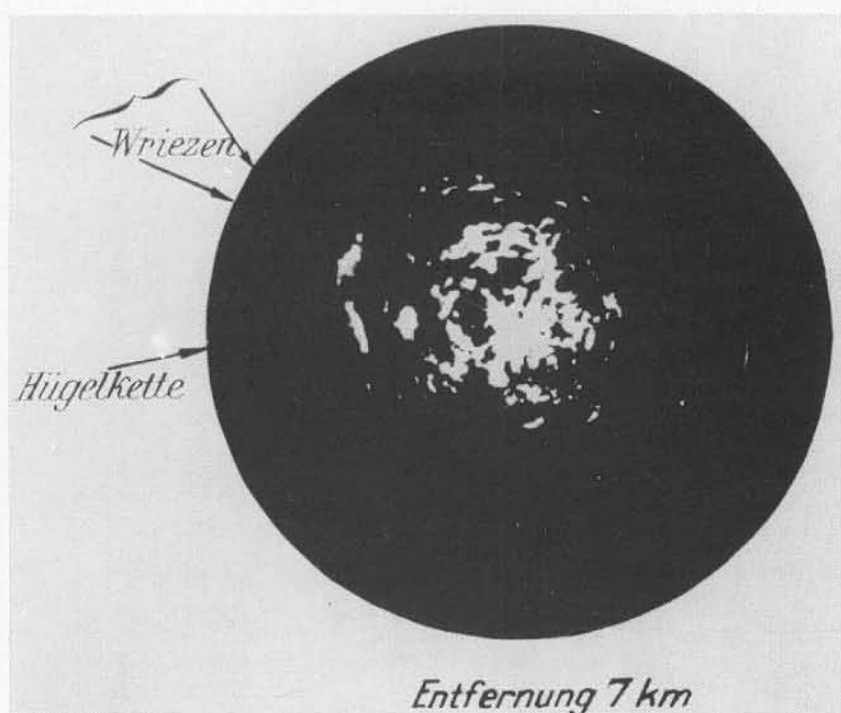
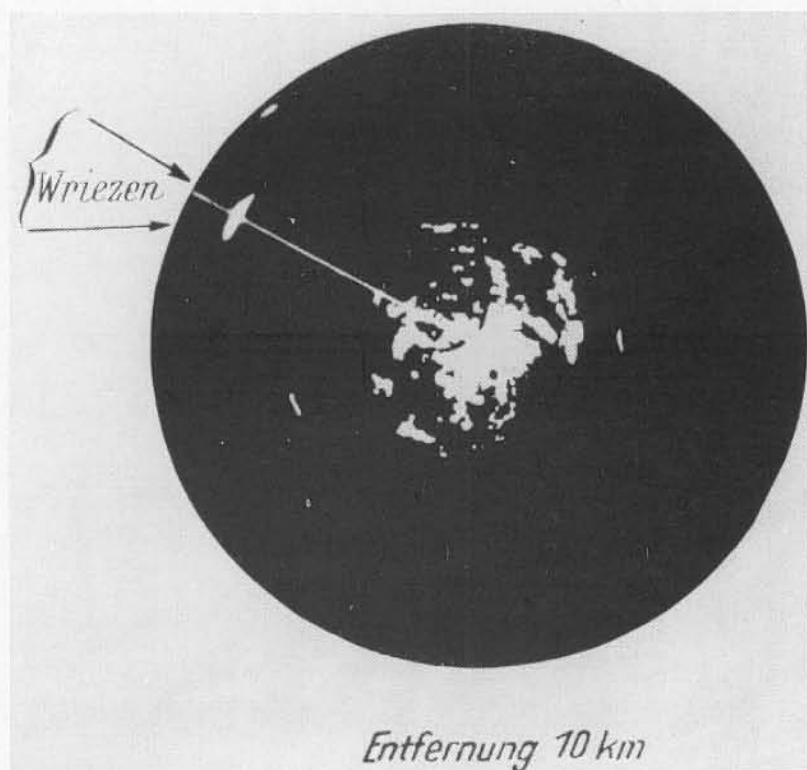


Bild 43 u. 44 : Stadt Wriezen im Anflug.

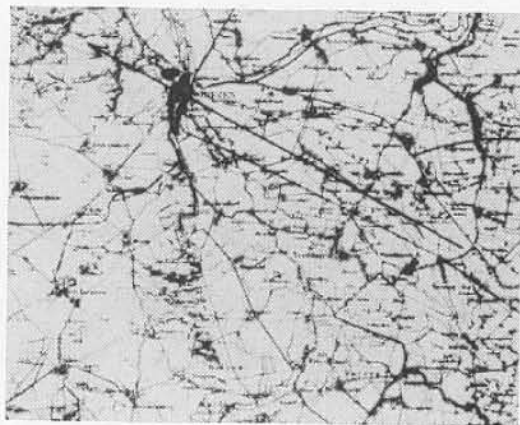
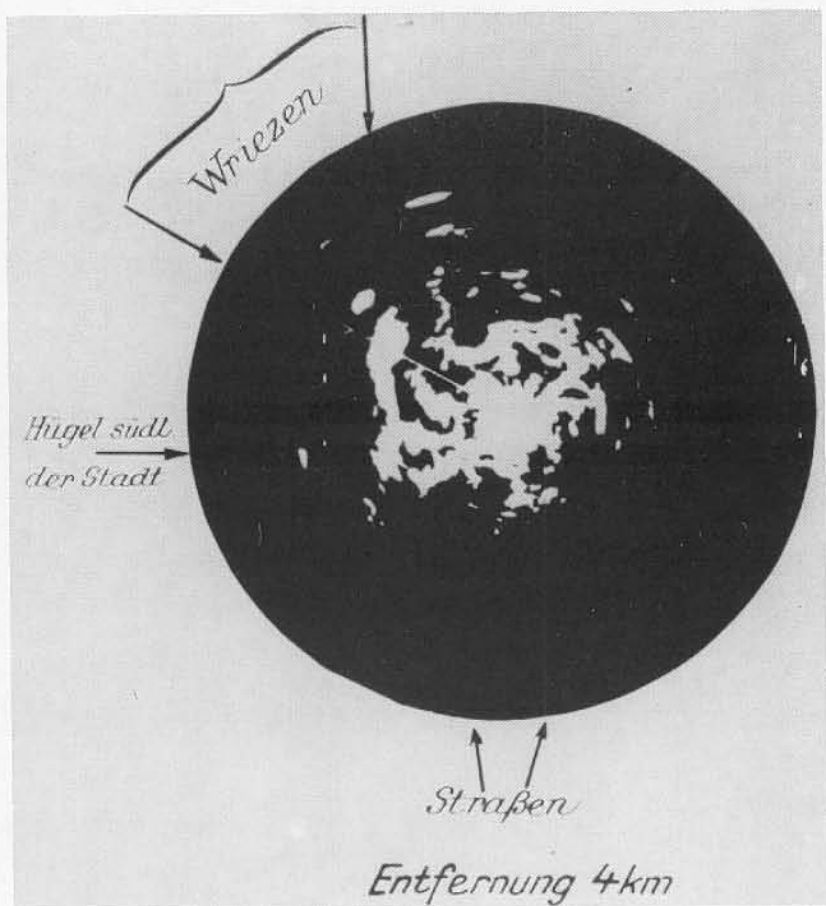


Bild 45 : Stadt Wriezen.

und eine "Rotterdam"-Aufnahme der Eder-
talsperre (Abb. 42) projiziert, welche
die Lage der Sperrmauer feststellen lässt.
Anschliessend werden Städtebilder gezeigt
(Abb. 43 bis Abb. 45), auf denen teilweise
zu ihnen hinführende mit Bäumen bestandene
Strassen zu erkennen sind.

Herr Dr. Goos erklärt, dass, soweit
bis jetzt erkennbar ist, in Bezug auf die
Feinheit der Abbildung die "Rotterdam"
-Nachbauanlage im Nahbereich eine bessere
Qualität besitzt als die "Wiesbaden"-Anlage.

Er zeigt eine Aufnahme, auf der die
Leuna-Werke mit der "Wiesbaden"-Anlage
und zum Vergleich mit der "Rotterdam"-An-
lage aufgenommen wurde. (Abb. 46 und Abb. 47)

3.) Referat des Herrn Dr. Angenetter über die Qualität der "Berlin"-Bilder.

Herr Dr. Angenetter gab in der "Berlin"-Bespre-
chung am Sonnabend, den 29.4.44 einen kurzen Bericht
über die Qualität der "Berlin"-Bilder und zeigte
verschiedene Aufnahmen. Der von Herrn Dr. Angenetter
gegebene Bericht soll hier kurz wiedergegeben werden.

Es handelt sich um die ersten Ergebnisse der
Versuchsflüge mit der Anlage V 5. Es soll hier
darauf hingewiesen werden, dass bereits eine wesent-
lich empfindlichere Anlage (Gerät P 2) zur Verfü-
gung steht, mit der in einiger Zeit ebenfalls Ver-
suchsflüge unternommen werden.

Bei diesen Versuchsflügen hatte die mit dem
"Berlin"-Gerät ausgeleuchtete Fläche einen Durch-
messer von 45 km und Einzelziele waren in Entfer-
nungen bis zu 60 km zu erkennen.

Es wird berichtet, dass die "Berlin"-Bilder
heller sind, dafür aber etwas unruhiger.

Die Beobachtung der einzelnen Ziele und markanten Umrisse ist leichter möglich als bei den "Rotterdam"-Bildern. Die bei den "Berlin"-Bildern sichtbare Rasterung bedeutet allerdings noch einen gewissen Nachteil, der aber ab Gerät 101, bei dem durch eine besondere Verteilung der Schreibstrahlen die Sichtbarkeit der Speichern entfällt, nicht mehr vorhanden sein wird.

Beim Wegfall der Speichern ist auch ein wesentlich ruhigeres Bild zu erwarten.

Die bei den gezeigten Aufnahmen (Abb. 48 bis 53) vorhandene hohe Abbildungsfeinheit, konnte nur durch entsprechende Einstellung der Empfindlichkeitsregelung von Hand erzielt werden.

Herr Dr. Angenetter berichtet ferner, dass mit den bisher zur Verfügung stehenden Geräten eine einwandfreie Navigation nur möglich ist, wenn Küstenstreifen oder einzelne Seen als Navigationshilfspunkte zur Verfügung stehen. Die Antenne des "Berlin"-Gerätes zeigt bei grossen Höhen immer noch Nullstellen im Vertikal-Diagramm.

Es muss daraus der Schluss gezogen werden, dass für die Zentimeter-Funkmessgeräte eine ganz besonders intensive Antennenentwicklung erforderlich ist. Offensichtlich hat dieses der Feind bereits erkannt, was an dem ausserordentlich komplizierten Aufbau der "Meddo"-Antenne zu erkennen ist.

Bearbeiter: Fey
Apparat: 84 oo 16/967

gez.: Unterschrift

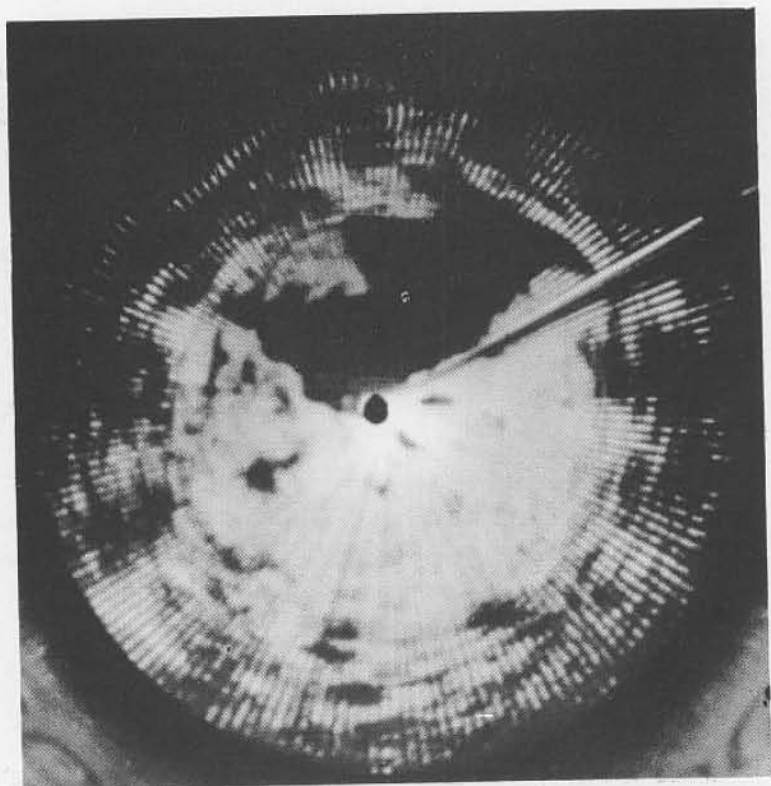


Abb.48

Müritzsee

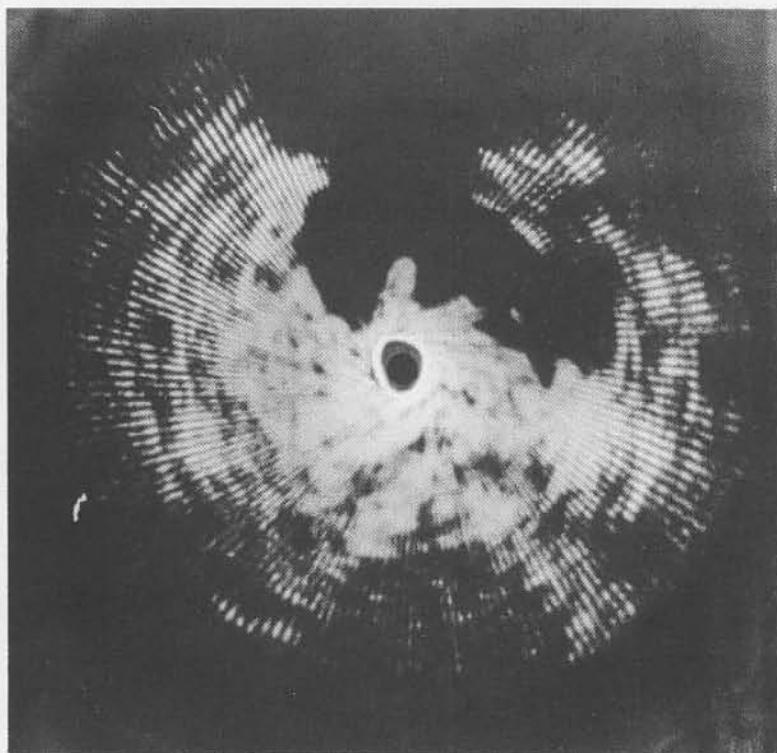
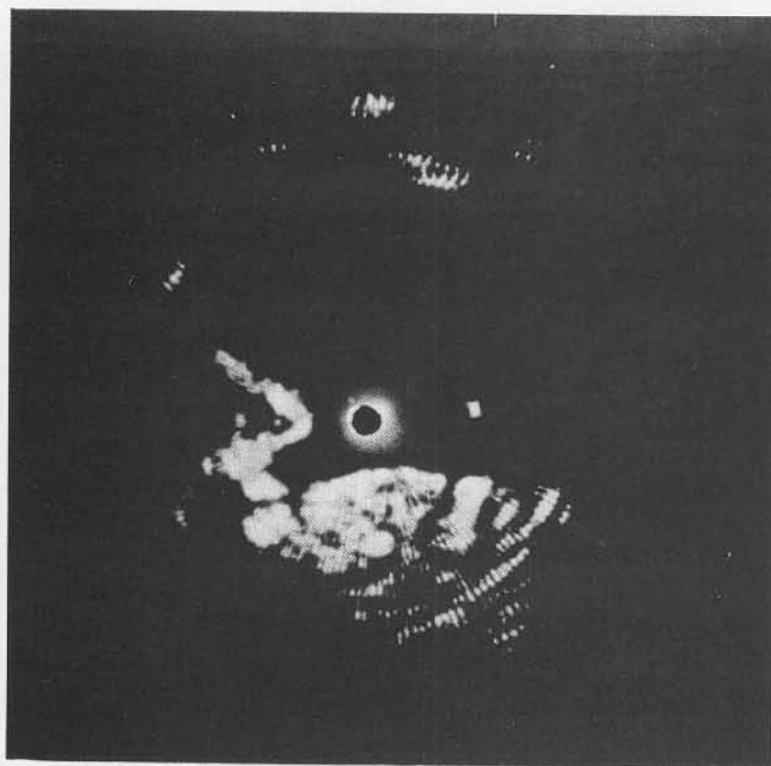


Abb.49

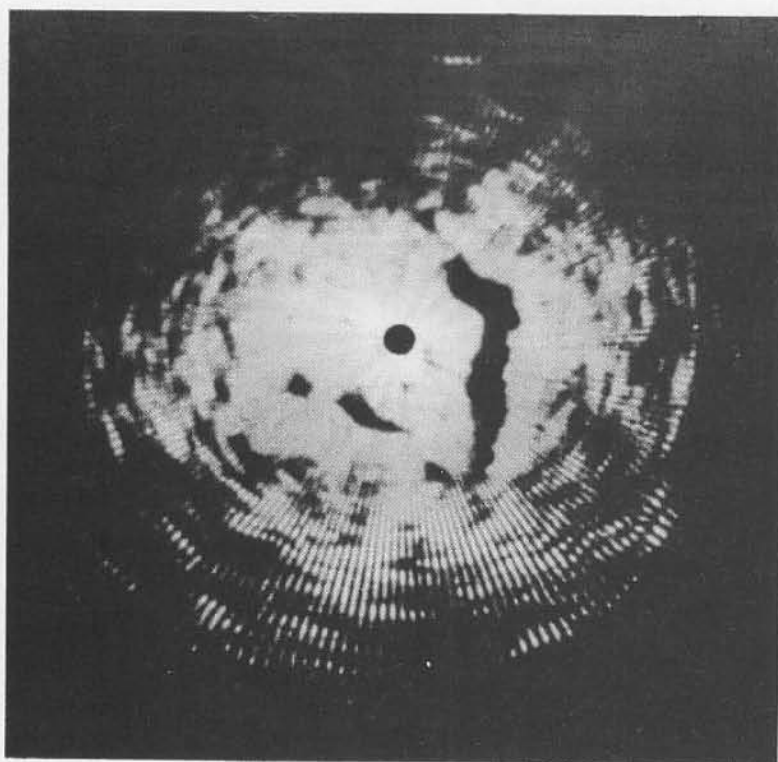
Wismarer Bucht



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb. 50

Lübecker Bucht



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb. 51

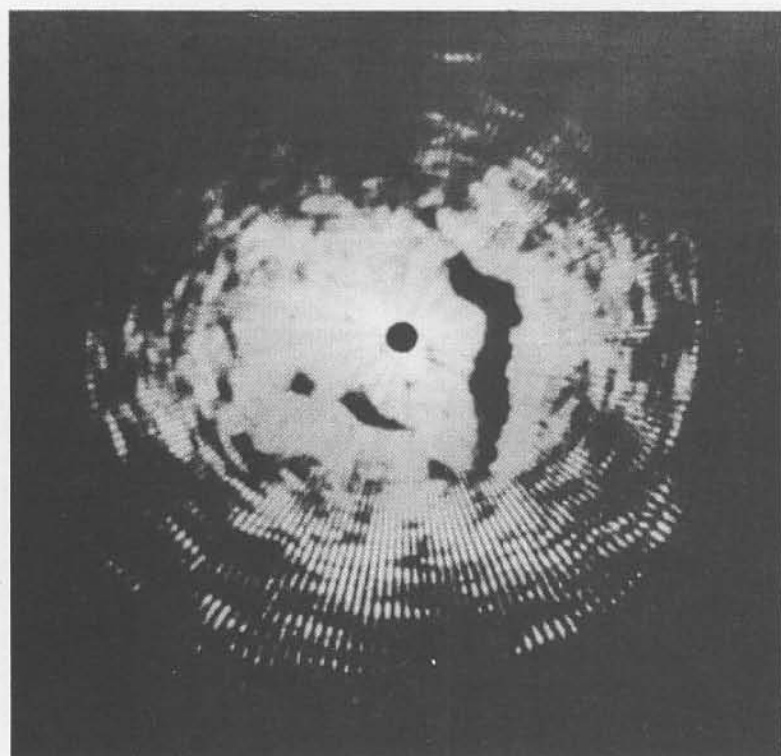
Scharmützelsee



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb.50

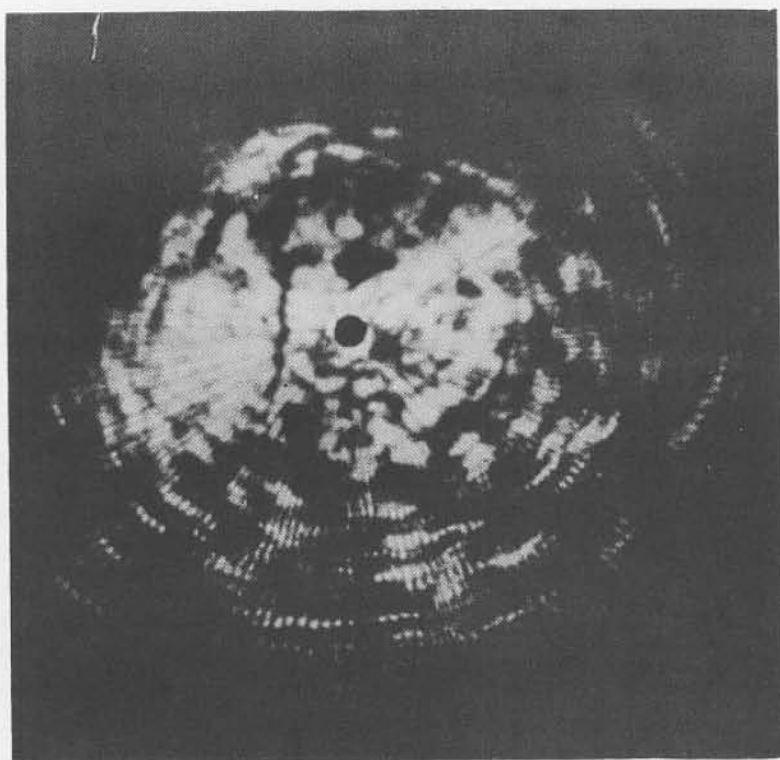
Lübecker Bucht



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb.51

Scharmützelsee



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb. 52

Oder nórdl. Kústein



Aufgenommen mit Gerät „Berlin“

Abb. 53

Odermündung mit Großem Haff