

Radar-Versuche in der Schweiz

Autor(en): **Bellac, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **19 (1946)**

Heft 9

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-564165>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Radar-Versuche in der Schweiz*

Man erinnert sich noch an die Vorführung der Radar-Geräte, die vor wenigen Monaten von einem Detachment der britischen Armee in der Schweiz vorgenommen wurde. Seither hat man nichts mehr von Versuchen in der Schweiz gehört. Das sollte aber nicht bedeuten, dass bei uns das Interesse an der Einführung der Radiolokalisierung für militärische und zivile Zwecke gefehlt hat. Im Gegenteil: Am 19. Juni wurden einige Fachleute und Vertreter der Presse von der Firma *Hasler A.-G., Bern*, zu einer Vorführung einer *englischen 3 cm-Radar-Anlage* in *Kernenried* bei *Bern* eingeladen und die Besichtigung und Diskussion haben bewiesen, dass auch in der Schweiz das Problem «Radar» mit allem Ernst aufgegriffen und verfolgt wird.

Bekanntlich wurden in Grossbritannien, den Vereinigten Staaten und in Deutschland ungeheure Summen für die Entwicklung der Radiolokalisierung ausgegeben. Forschung und Industrie arbeiten in einem früher unbekanntem Ausmass zusammen, um dieses neue, aussichtsreiche Gebiet der Hochfrequenztechnik für die Kriegsführung verwendbar zu machen. Die Kosten dürften jene für die Entwicklung der Atombombe bei weitem übertroffen haben. Es ist daher begreiflich, wenn die schweizerische Industrie, bei allem Interesse, das auch sie an der Radiolokalisierung nimmt, sich vorerst die ausländischen Erfahrungen zunutzen machen will, um so mehr als auch die Patentlage nicht mehr gestatten würde, ungehindert neue Radar-Systeme zu schaffen.

Die Firma *Hasler A.-G.* in *Bern*, die seit vielen Jahren mit *Marconi* in engster Zusammenarbeit steht, hat sich deshalb vorerst mit den modernsten englischen Geräten vertraut gemacht, um die gewonnenen Erfahrungen für die speziellen schweizerischen Verhältnisse auszuwerten. Zweifellos steht für uns die Anwendung von Radar in der *Flugabwehr* an erster Stelle. Man darf heute schon voraussehen, dass wir vorerst die Konstruktion kleiner und leicht transportabler Radar-Geräte ins Auge fassen müssen, die eine wirksame Luftverteidigung in einem Umkreis gestatten, der den Grössenverhältnissen der Schweiz entspricht.

Die *Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd.* stellte der Firma *Hasler A.-G.* ein modernes Gerät für Versuchszwecke zur Verfügung, wie es seit dem Jahre 1944 in grossen Serien hergestellt wird, um vorwiegend auf Truppentransportern, Kreuzern und anderen Schiffen verwendet zu werden. Es dient dort zur Abtastung der Meeresoberfläche nach feindlichen Schiffen oder Unterseeboot-Periskopen sowie zur Ausfindigmachung und Verfolgung herannahender Flugzeuge. Das Gerät wird aber auch für fahrbare Landstationen benutzt und ist daher typisch für ein mittleres Radar-Gerät, wie es für die Flak und andere militärische Zwecke bei den Truppen der alliierten Nationen in Gebrauch steht.

Die 3 cm-Radar-Anlage.

Die ganze Apparatur lässt sich leicht auf einen kleinen Camion oder Schlepper aufbauen und ist daher sehr beweglich. Für die Stromversorgung dient ein *Benzin-Aggregat* mit eingebautem Generator, 180 Volt, einpha-

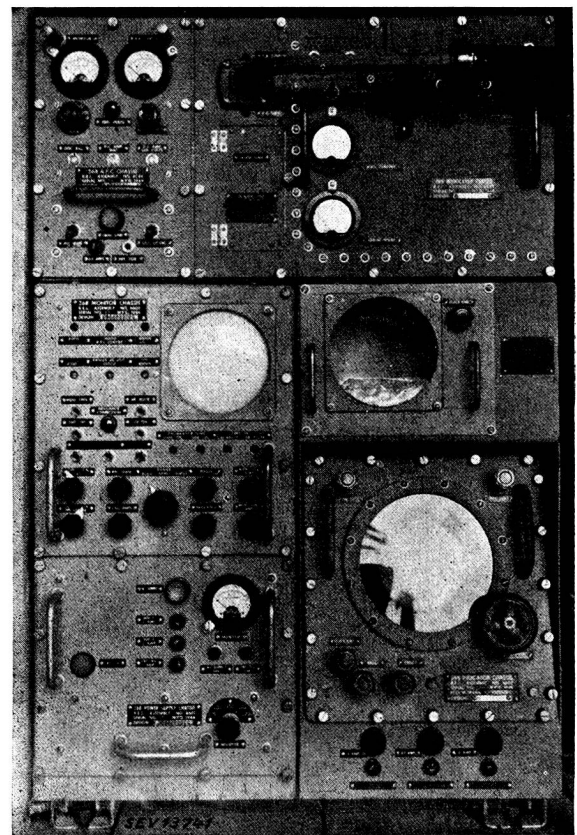


Fig. 1.

sigem Wechselstrom, 500 Perioden. Die Eingangsleistung beträgt 1 bis 1,5 kW. Die kleine Kraftanlage ist in einem Block zusammengeschlossen.

Die eigentliche *Radar-Anlage* setzt sich — wie unsere Abb. 1 zeigt — aus fünf Einzelteilen zusammen, die in Metallkassetten eingebaut sind und ihrerseits wieder in einem kompletten und übersichtlichen Satz zusammengestellt werden. Dieser ist 100 cm hoch, 65 cm breit und 55 cm tief. Das Gesamtgewicht beträgt etwa 200 kg. Sobald eine Störung eintritt, kann innerhalb 10 Minuten die Kassette mit dem defekten Teil ausgewechselt und der Apparat wieder in Betrieb genommen werden. Dieser Vorteil ist nicht zu unterschätzen, um so mehr, als das Gerät 60 Röhren in 15 verschiedenen Typen enthält, darunter sechs Spezialröhren von besonderer Bauart, so dass Störungen schon durch Ausfall von Röhren nicht zu vermeiden sind. Dank der Auswechselbarkeit kann jeder Defekt in Ruhe behoben werden, ohne den ständigen Betrieb zu behindern.

Das Gerät arbeitet im Wellenband 3,18 bis 3,27 cm, mit einer Impulsfrequenz von 500 Hz. Die Dauer der ausgestrahlten Impulse beläuft sich auf je 0,5 Mikrosekunden. In den einzelnen Kassetten des Gerätes sind untergebracht:

1. Der Gleichrichtersatz,
2. der Impulsatz mit einem Kontroll-Kathodenstrahlrohr,

*) Abdruck mit freundl. Erlaubnis der Redaktion der NZZ.

3. die Stromlieferung mit der automatischen Frequenzkontrolle,
4. der kombinierte Sender und Empfänger,
5. der Anzeigerteil mit der PPI-Kathodenstrahlröhre (plan position indicator).

Der *Sender* besteht in der Hauptsache aus einem *Hohlraummagnetron* mit einem Permanentmagnet von 5000 Gauss. Die Anodenspannung beträgt 14 000 Volts. Die 500 Impulse werden pro Sekunde mit einer Spitzenleistung von 32 kW ausgestrahlt. Der im gleichen Teil eingebaute *Empfänger*, ein Superheterodyne, besitzt als Oszillator ein Klystron und als Audion einen Kristalldetektor. Die Zwischenfrequenz beträgt 31 MHz.

Als *Energieleitung* zur Antenne dient ein hohles, vierkantiges Kupferrohr. Die Energie wird direkt mit einer Impedanz-Transformation in den Reflektor eingestrahlt. Zu diesem Zweck ist der Wellenleiter an seinem Ende trichterförmig erweitert.

Besonderes Interesse verdient die *Reflektor-Antenne* (Abb. 2). Sie ist etwas erhöht angebracht. Beim Versuchswagen der Firma *Hasler A.-G.* hat sie ihren Platz

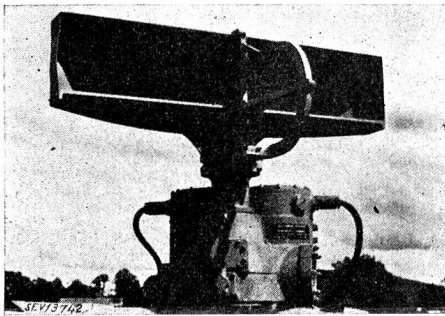


Fig. 2.

über dem Dach. Die Engländer haben für die Antenne den bezeichnenden Namen «*Cheese-Cutantenna*» gefunden, und tatsächlich bildet sie ein Zylinder-Segment, das dem ausgehöhlten Abschnitt eines grossen Emmmenthalerkäses gleicht. Dieser Metallkasten dient als gemeinsamer Sende- und Empfangsreflektor. Die Antenne rotiert zwölfmal pro Minute in horizontaler Lage. Sie ist dabei starr befestigt und lässt sich nicht vertikal drehen und schwenken. Sie sendet einen horizontal scharf gebündelten Strahl von $\pm 3^\circ$ aus, der vertikal eine grössere Oeffnung, nämlich $\pm 10^\circ$ hat. Bei der Rotation der Antenne werden demnach das Gelände und der Himmel zwölfmal in der Minute kreisförmig abgetastet. (Bei der Verwendung des Gerätes in der britischen Kriegsmarine beträgt die Rotation der Antenne in der Regel 20 Umdrehungen pro Minute.)

Die Anzeige-Kathodenstrahlröhren.

Die von Hindernissen im Gelände oder in der Luft reflektierten Wellen werden mit der gleichen Antenne wieder empfangen und vom Empfangsgerät der *Kontroll-Kathodenstrahlröhre* sowie der *PPI-Röhre* (plan position indicator) dem Anzeigerteil zugeführt. Man kann mehrere solcher PPI-Empfangsteile parallel schalten und in ziemlicher Entfernung voneinander aufstellen. Auf Schiffen werden z. B. solche Indikatoren im Kommandoraum, auf der Schiffsbrücke usw. zur Beobachtung benützt. Bei der Flugabwehr können die Radar-Geräte in günstiger Lage aufgestellt werden, während die Beobachtung nicht nur an Ort und Stelle, sondern

auch über Kabel in beliebigen Unterkunftsräumen erfolgt.

Die Kontrollröhre und die PPI-Röhre liefern zwei prinzipiell verschiedene Bilder. Beides sind Kathodenstrahlröhren, in denen der Kathodenstrahl synchron mit der Rotation der Antenne abgelenkt wird. In der *Kontrollröhre* entsteht dabei eine gerade Linie (Abb. 3), auf der sich in bestimmten Abständen, über die wir noch berichten werden, Eichmarken in Form von Zacken abzeichnen. Die reflektierten Echos bilden gleichfalls

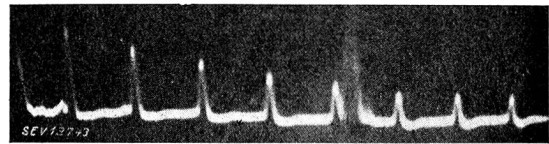


Fig. 3.

Zacken, die zwischen den Eichmarken deutlich zu erkennen sind. Die Entfernung der Gegenstände, von denen diese Echos herrühren, lässt sich aus der Lage der Zacken innerhalb der Eichmarken leicht feststellen.

Zur Lokalisierung der beobachteten Gegenstände dient die *PPI-Röhre*. Auf ihrem Leuchtschirm rotiert der Kathodenstrahl wie ein Uhrzeiger in der Form eines dünnen, hellglänzenden Striches rund um das Zentrum der Scheibe, und zwar mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Antenne. Er zeichnet dabei alle eintreffenden Echos auf. Seine Rotation wird durch ein Drehfeld hervorgerufen, das mit Hilfe eines Drehstromaggregates erzeugt wird. Da der Leuchtschirm der Röhre nachleuchtet, werden die reflektierten Echos als Flecken abgebildet, die längere Zeit, mindestens aber bis zur nächsten Umdrehung des Leuchtrahmens, stehen bleiben. Das Bild auf der PPI-Röhre gibt daher wie eine Landkarte einen ständigen Ueberblick über die Reflektionsverhältnisse der gesamten von der rotierenden Antenne bestrahlten Umgebung wieder, wobei die Radar-Anlage selbst das Zentrum der Leuchtscheibe einnimmt (vgl. Abb. 4). Um genaue Messungen ausführen zu können, werden auf die Oberfläche der Leuchtröhre Kreismarken projiziert, die in bestimmten Abständen voneinander liegen. Dabei lässt sich das Gerät mit Hilfe eines Schalters auf drei verschiedene Messbereiche einstellen:

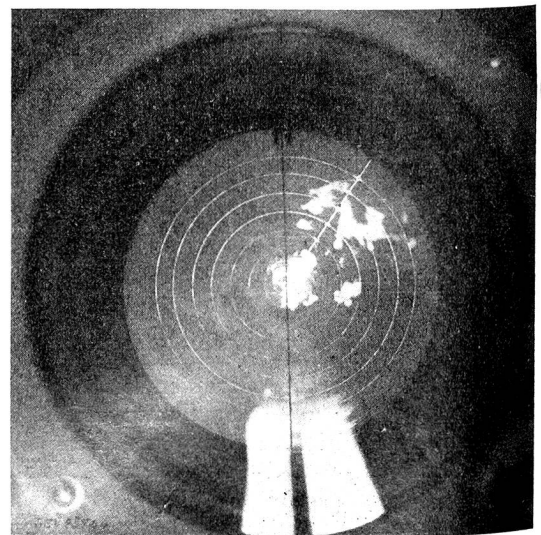


Fig. 4.

Messbereich	6 000	30 000	60 000	Yard
Der Abstand der Kreis- marken entspricht	1 000	5 000	5 000	Yard
Zu schätzende Messgenauigkeit	200	1 000	1 000	Yard

Je nach der Entfernung, in der sich die zu suchenden Gegenstände befinden, wird der Messbereich eingestellt. Bei der Vorführung in Kernenried wurde ein Flugzeug gechartert, das mehrmals über der Umgebung kreiste und dabei öfters ausser Sichtweite geriet. Dabei zeigte sich auf der Leuchtscheibe ein kleiner, deutlich erkennbarer Fleck, der langsam über die Fläche wanderte. Die augenblickliche *Entfernung* wird an den Kreismarken auf der Leuchtscheibe abgeschätzt. Für die Bestimmung der genauen *Richtung* des zu suchenden Objektes dient ein schwarzer Faden, der über den Durchmesser der Leuchtscheibe gespannt und an einer drehbaren, kreisförmigen Gradeinteilung befestigt ist. Der Faden wird über das verfolgte Ziel eingestellt, worauf man die Gradzahl (Abweichung von der Nord-Südlinie) abliest, die man auf die Landkarte zu übertragen hat, um die Richtung und Ortslage zu finden. Auf Schiffen wird dazu ein Kompass benützt, im Gelände ist die Orientierung ohne weiteres gegeben, da man nur das Gerät in die richtige Position zu stellen hat.

Die Messgenauigkeit kann durch ein Zusatzgerät wesentlich erhöht werden und erreicht dann ± 25 m. Das Zusatzgerät, über dessen Konstruktion noch keine Einzelheiten vorliegen, besteht im wesentlichen aus einer zweiten PPI-Kathodenstrahlröhre, auf die die Impulsänderung von der ersten PPI-Röhre des Anzeigerteiles übernommen und vergrössert wiedergegeben werden.

Die Bedienung der Radar-Anlage.

Die Bedienung der Radar-Anlage ist einfach. Das Personal hat nur drei Knöpfe einzustellen: für die Helligkeit und für die Schärfe der Abbildung auf den Kathodenstrahlröhren und für die Helligkeit der Ableselampe bei der Gradeinteilung des Richtungsanzeigers. Die PPI-Röhre ist ausserdem mit einer gelben Glasscheibe gedeckt, damit das beobachtete Bild in jenem Farbenbereich liegt, das der grössten Sehschärfe und Empfindlichkeit des Auges entspricht. Dadurch wird das Ablesen erleichtert.

So einfach die technische Bedienung des Radar-Gerätes ist, so erfordert seine Verwendung doch grosse

Uebung, um rasch und sicher die auftauchenden Reflexionsflecken festzustellen und lokalisieren zu können. In England haben sich dafür junge Leute, wie Gymnasiasten und Mädchen sehr gut bewährt. Die Bedienungsmannschaft hatte eine Ausbildungszeit von neun Monaten durchzumachen und war dann in der Lage, nicht nur Flugzeuge und andere Hindernisse rasch zu identifizieren, sondern auch die Zahl von Flugzeugen bei Geschwaderflügen ziemlich genau festzustellen. Die Reichweite der Beobachtung erstreckt sich bei dem beschriebenen Gerät für Schiffe und Geländeabtastung auf etwa 50 km, für Jagdflugzeuge auf rund 5 bis 10 km.

Die Versuche der Firma Hasler A.-G. haben für die schweizerischen Verhältnisse sehr interessante Ergebnisse gebracht. Man war anfangs der Meinung, die Aufstellung eines Radar-Gerätes in höherer Lage würde sich am günstigsten für die Beobachtung auswirken, wie dies bei der direkten Sichtbeobachtung der Fall ist. Deshalb wurden die ersten Versuche auf dem *Chasseral* unternommen. Es zeigte sich jedoch bald, dass eine solche Aufstellung ungünstig ist, denn der Radarstrahl tastet das gesamte Gelände ab und gibt auf der PPI-Scheibe zahlreiche helle Reflexions-Flecken, die von Gebäuden, Wäldern, Hügeln und andern Hindernissen herrühren, während grosse Wasserflecken, wie Seen, durch schwarze Stellen kenntlich sind. Viel günstiger erweist sich die Aufstellung der Radar-Anlage in einer Mulde oder in unmittelbarer Waldnähe. In solchen Lagen werden die Reflexe, die vom Gelände kommen, im Zentrum der Beobachtungsscheiben konzentriert und stören daher nicht das Bild herannahender Flugzeuge, die am äusseren Rand des Gesichtsfeldes auf der Scheibe auftauchen und langsam nach innen zuwandern.

Ferner hat es sich gezeigt, dass die von den Geräten verwendeten 3 cm-Wellen durch Regen beeinflusst werden, weil die fallenden Tropfen sie reflektieren. Das beobachtete Bild wird dabei etwas getrübt. Auch schwere Wolkenbänke sind deutlich erkennbar, so dass herannahende Gewitter frühzeitig beobachtet werden.

Die Versuche mit dem englischen 3 cm-Radar-Gerät haben daher wertvolle Aufschlüsse gebracht. Sie lassen heute schon erkennen, in welcher Weise sich unsere Hochfrequenz-Industrie mit der Auswertung der Radiolokalisierung in der Schweiz beschäftigen kann und welche Aenderungen, Anpassungen und Verbesserungen an den Geräten vorgenommen werden sollen, um sie für unsere Verhältnisse geeigneter zu machen.

P. Bellac, Bern.

La radiodiffusion dans la zone française d'occupation

Depuis quelques semaines, Baden-Baden est le cerveau et le centre administratif de la nouvelle radiodiffusion allemande dans la zone française d'occupation.

Au début de la guerre, il n'y avait dans la région actuellement occupée par les troupes françaises qu'un seul émetteur autonome: celui de Sarrebruck, qui diffusait de la propagande allemande à l'intention de l'Alsace, de la Lorraine et de tous les territoires français de l'Est. Tous les autres postes: Trèves, Fribourg-en-Brigau, Kaiserslautern, Coblenze, étaient rattachés au réseau national allemand.

Lors de l'arrivée des Français, aucun de ces émetteurs n'était en état de fonctionner. Mais dès le mois

d'août 1945, des techniciens de valeur étaient délégués auprès du gouvernement militaire en Allemagne. Deux émetteurs furent fournis de Londres.

On dressa les plans d'un réseau. L'hôtel Kaiserin Elisabeth, à Baden-Baden, fut transformé en maison de la radio par le colonel Péronnet, les commandants Hirn et Ponnelle. Un personnel allemand fut recruté. C'est là que se rencontrèrent les premières graves difficultés. La plupart des techniciens de valeur employés dans les stations allemandes avaient été inscrits au parti national-socialiste. Il fallut en former d'autres, instituer des cours qui eurent lieu pendant l'hiver 1945/46. Enfin, sur place, il fut de même possible de recruter certains