

<b>Zeitschrift:</b>	Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
<b>Herausgeber:</b>	Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
<b>Band:</b>	18 (1945)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Peiltechnik im Flugsicherungsdienst
<b>Autor:</b>	Robert, C.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-560895">https://doi.org/10.5169/seals-560895</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Peiltechnik im Flugsicherungsdienst

Von Dr. Ch. Robert

### Zusammenfassung

Es wird das Prinzip der Peiltechnik mit drahtlosen Wellen im Mittel- und Langwellengebiet und seine Anwendung im Flugsicherungsdienst erklärt. Anschliessend werden Geräte und Peilanlagen beschrieben, die von der Hasler A.-G., Bern, konstruiert und montiert worden sind.

Bei der raschen Entwicklung des Luftverkehrs in den letzten Jahrzehnten traten der Durchführung eines normalen fahrplanmässigen Flugbetriebes grosse Schwierigkeiten entgegen. Diese waren hauptsächlich dadurch bedingt, dass der Flugbetrieb infolge ungenügender Navigationsmittel weitgehend der Witterung unterworfen war. Die Technik war deshalb gezwungen, die vorhandenen Navigationsverfahren für die Aviatik teilweise auszubauen und zum Teil neu zu entwickeln. Besonders im Fluge in und über den Wolken versagen die üblichen Navigationsverfahren. An ihre Stelle tritt die Radionavigation, ohne die der moderne Luftverkehr gar nicht durchführbar ist.

Bei den verschiedenen drahtlosen Navigationsmethoden werden prinzipiell zwei Möglichkeiten zum Senden und Empfang angewendet, nämlich entweder gerichtet zu senden oder gerichtet zu empfangen.

Im folgenden wird über die Peiltechnik im Flugsicherungsdienst berichtet, die unter den Navigationsverfahren in der Aviatik von grösster Bedeutung ist.

Das grundlegende Element in der Peiltechnik ist stets die Antenne, deren Form und Aufbau. Sie ist das richtungsempfindliche Organ. An die Antenne angeschlossen ist das Anzeigegerät, der Empfänger. Als geeignete Richtantenne wird im Mittel- und Langwellengebiet die Rahmenantenne verwendet.

Stellen wir einen vertikalen Leiter, d. h. eine Empfangsantenne, in das ausgestrahlte Wechselfeld eines Senders, so wird in der Antenne ein hochfrequenter Wechselstrom induziert, der dieselbe Frequenz wie das erzeugende Wechselfeld besitzt. Der in der Antenne induzierte Strom ist unabhängig von der Richtung, aus der das Feld auftrifft.

Betrachten wir nun die Verhältnisse bei der Rahmenantenne. Drehen wir den im Wechselfelde stehenden Rahmen um seine senkrechte Achse, so ist die Grösse des im Rahmen induzierten Stromes abhängig von der Rahmenstellung in bezug auf die Fortpflanzungsrichtung des Feldes. Der in der Rahmenantenne induzierte Strom  $I_{ind}$  ist durch die folgende mathematische Beziehung gegeben:

$$I_{ind} = k \cdot \sin \alpha.$$

In der Konstanten  $k$  sind die geometrischen Abmessungen des Rahmens, die Frequenz des Wechselfeldes und die am Empfangsorte herrschende Feldstärke enthalten. Der Winkel  $\alpha$  wird gebildet durch die Normale auf die Rahmenebene und die Richtung der einfallenden Welle. Tragen wir obige Gleichung in Polarkoordinaten auf, so erhalten wir die bekannte figur-acht-förmige Strahlungscharakteristik der Rahmenantenne (Abb. 1). Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass bei einer vollständigen Drehung des Rahmens um  $360^\circ$  zwei Maxima und zwei Minima des induzierten Stromes auftreten. Außerdem ändert sich die Phasenlage bei der Drehung des Rahmens über die  $180^\circ$ -Stellung. Der im Rahmen induzierte Strom verschwindet, wenn die Rahmennor-

### Résumé

Le principe de la goniométrie pour ondes moyennes et longues et son emploi dans les services aériens est décrit dans le présent article. Celui-ci se termine par une description des appareils qui sont utilisés en goniométrie et construits et montés par Hasler S. A. à Berne.

male in Richtung des Senders zeigt. Er ist am grössten, wenn die Rahmenebene auf den Sender hinweist. In den Minimumstellungen des Rahmens verursachen kleine Rahmendrehungen grosse Intensitätsschwankungen des induzierten Stromes, während entsprechende Rahmendrehungen in den Maximumstellungen nur kleine Stromschwankungen hervorrufen. Die Rahmenantenne wird deshalb zum Minimumpeilverfahren benutzt.

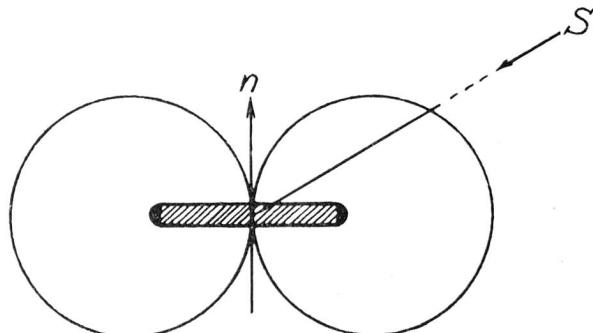


Abb. 1. Polardiagramm der Rahmenantenne.  
 $n$  = Normale auf die Rahmenfläche;  $S$  = Einfallsrichtung der Welle; Schraffierte Fläche = Rahmenantenne von oben.

Leider treten auch bei ungestörtem Felde Abweichungen von der idealen Figur-Acht-Kurve auf, die eine Trübung des Peilminimums bewirken. Dadurch, dass der Rahmen nicht nur eine Richtwirkung, sondern in geringem Masse auch eine Rundwirkung, also einen Vertikalantenneneffekt besitzt, verschwindet beim Drehen des Rahmens in die Minimumstellung der induzierte Strom nicht vollständig. Dieser Reststrom, der unabhängig von der Rahmenstellung ist, bewirkt eine Verbreiterung des Peilminimums. Zur Entrückung des Minimums wird von einer kleinen Vertikalantenne ein Signal auf den Rahmen gegeben, das von gleicher Amplitude wie der Vertikalantenneneffekt, aber entgegengesetzter Phasenlage ist. Dadurch wird der schädliche Vertikalantenneneffekt kompensiert, der Reststrom in der Minimumstellung des Rahmens verschwindet.

Mit dem Rahmen allein sind wir in der Lage, die Standlinie festzulegen, auf der sich der gesuchte Sender befindet. Infolge der Symmetrie der beiden Minima können wir jedoch nicht aussagen auf welcher Seite in bezug auf die Rahmenfläche der Sender liegt.

Zur Eindeutigmachung der Peilung kombinieren wir die Rahmenantenne mit einer Vertikalantenne. Wir überlagern also der gerichteten Rahmencharakteristik die ungerichtete Kreischarakteristik einer Vertikalantenne (Abb. 2).

Aus der Rahmencharakteristik entnehmen wir, dass für zwei Einstellungen, die sich um  $180^\circ$  unterscheiden, die induzierten Spannungen in Gegenphase sind. Durch die Kombination der Figur-Acht-Kurve des Rahmens mit der kreisförmigen Charakteristik der Vertikalantenne wird einmal die Summe, das andere Mal die Differenz der induzierten Ströme wirksam sein. Wird der

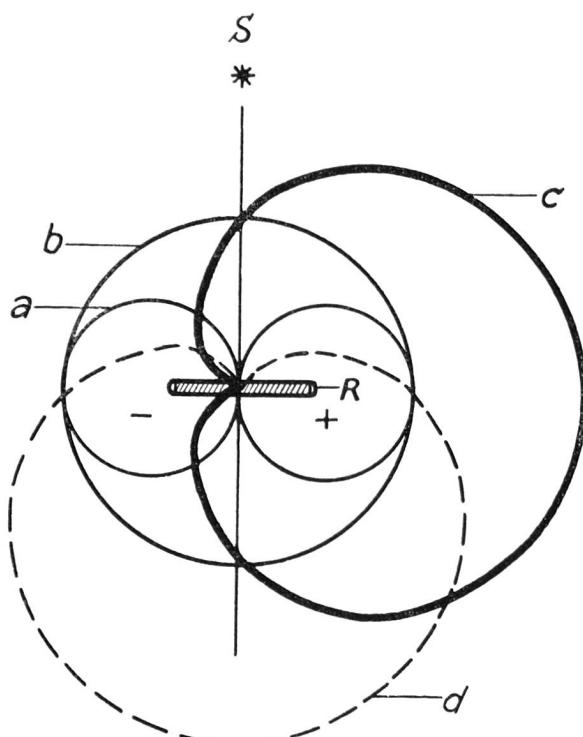


Abb. 2. Bildung der Kardioide durch Zusammenwirken von Rahmen- und Vertikalantenne.

a = Rahmencharakteristik; b = Charakteristik der Vertikalantenne; c = resultierende Kardioide, wenn der Rahmen im Empfangsminimum steht; d = resultierende Kardioide, wenn der Rahmen im Empfangsmaximum steht; R = Rahmenantenne.

Rahmen in das Empfangsmaximum gedreht, so können wir durch geeignete Kopplung der Hilfsantenne nach Amplitude und Phase Rahmenstrom und Hilfsantennenstrom gerade kompensieren. Drehen wir nun bei festgehaltener Hilfsantenneneinstellung den Rahmen um  $360^\circ$ , so erhalten wir die bekannte Kardioide, die nur ein Minimum aufweist, also eindeutig ist. Hilfsantenne und Rahmen werden ja von derselben Welle erregt, also stehen die induzierten Ströme in einem festen Phasenverhältnis zueinander. Drehen wir den Rahmen aus der Kardioiden-Minimumstellung um  $180^\circ$ , so müssen wir auch den Kopplungssinn der Hilfsantenne wechseln, um wieder ein Minimum zu erhalten. Für die Seitenbestimmung müssen wir nach der durchgeföhrten Peilung den Rahmen aus der Minimumstellung um  $90^\circ$  in eine Maximumstellung drehen. Der Gesamtstrom wird dann ein Minimum oder ein Maximum sein, je nachdem wir die Vertikalantenne in Phase oder Gegenphase an den Rahmen koppeln. Aus dem im Peilempfänger hörbaren Kriterium laut/leise können wir feststellen, welcher Rahmenseite der angepeilte Sender zugekehrt ist. Wir sind also in der Lage, sowohl Richtung als auch Seite des angepeilten Senders festzustellen. Die Peilgeräte werden allgemein so eingestellt, dass der Sender auf der empfangsschwachen Seite liegt.

Infolge Verzerrung des elektromagnetischen Feldes zwischen Sende- und Empfangsort weist die drahtlose Peilung Fehler auf. Wenn wir z.B. mit einem Peilempfänger einen bekannten Rundfunksender anpeilen, dessen geographische Lage genau bekannt ist, so stellen wir fest, dass das Peilresultat mit dem Resultat an Hand der Karte nicht übereinstimmt. Oder befinden sich zwei Sender vom Peiler aus gesehen in genau gleicher Rich-

tung, aber verschiedener Distanz, so erhalten wir für die beiden Sender nicht dasselbe Azimut. Dieser Fehler, die Fehlweisung, besteht aus zwei Teilen, der Wegablenkung und der Funkfehlweisung. Die Wegablenkung wird hervorgerufen durch die wechselnden Ausbreitungsbedingungen infolge des veränderlichen Peil- oder Sendeortes und durch Änderungen des gaskinetischen Zustandes der Atmosphäre. Die Wegablenkung kann im Gegensatz zur Funkfehlweisung nicht erfasst werden und bildet deshalb einen gewissen Unsicherheitsfaktor im Peilresultat. Die Funkfehlweisung ist zurückzuführen auf die nähere Umgebung der Peilstation. Hangs, Antennenmasten, Leitungen usw. wirken als Rückstrahler und bedingen eine Feldverzerrung. Die Funkfehlweisung ist ein systematischer Fehler und kann dadurch berücksichtigt werden, dass man rund um den Peiler eine sogenannte Funkbeschickungskurve aufnimmt. Sie zeigt einen für jeden Peiler-Standort typischen, meist ziemlich regelmässigen Verlauf (Abb. 3).

Um die wahre Peilung zu erhalten, muss zur rohen Funkpeilung der betreffende Wert der Funkbeschickung dazu- oder abgezählt werden. Zur schnellen Ermittlung der wahren Peilung werden Peilantriebe entwickelt, die den zugehörigen Beschickungsort jeweils auf mechanischem Wege (Leitkurvensystem und andere) automatisch auf die rohe Peilung übertragen. Es hat sich gezeigt, dass gerade in der Schweiz die Funkbeschick-

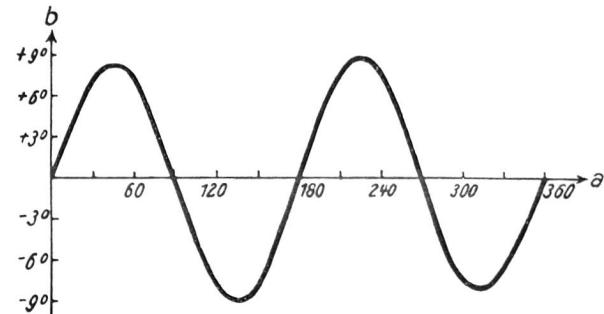


Abb. 3. Funkbeschickungskurve.

a-Achse = rohes Funkazimut; b-Achse = Beschickungswert.

kungskurven oft unregelmässige und spitze Formen aufweisen, so dass die Verfahren der automatischen Funkbeschickung versagen. Die Hasler A.-G. hat deshalb einen Peilantrieb entwickelt, der speziell den schweizerischen Verhältnissen Rechnung trägt. Er ist in Abb. 4 abgebildet.

Auf der Verlängerung der Peilwelle sitzt die Rahmenantenne. Handrad, Peilwelle und Rahmenantenne sind starr miteinander verbunden. Jede Drehung des Rahmens wird über ein 1:1-Uebersetzungsgtriebe auf den Peilzeiger des Peilantriebes übertragen. Der Rahmen ist so montiert, dass der Peilzeiger auf der Null-Marke (senkrecht nach oben) der äusseren  $360^\circ$ -Einteilung steht, wenn die Rahmen-Normale auf geographisch Nord weist. Die äussere Skala dient zur Ablesung des rechtweisenden Azimutes, dem Winkel zwischen dem Meridian der Peilstation und der Verbindungsleitung Peilstation—Flugzeug. Die innere Skala ist gegenüber der äusseren um  $180^\circ$  verdreht. Auf ihr kann die Zielpeilung abgelesen werden. Bei der Zielpeilung verlangt der Pilot die Richtung Flugzeug—Peilstation. Die Zielpeilung ist gegenüber dem rechtweisenden Azimut um  $180^\circ$  verschoben. In dem runden Kasten hinter den beiden Skala-

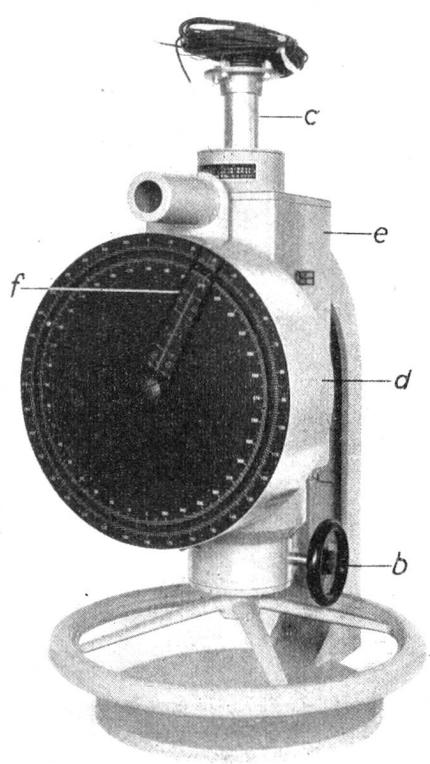


Abb. 4. Peilantrieb zu Bodenpeilanlage.

*a* = Handrad; *b* = Bremse; *c* = Peilwelle; *d* = Peilantrieb mit automatischem Funkbeschicker; *e* = Schleifringkasten; *f* = Peilzeiger mit der Skala zur Ablesung der Funkbeschickung.

len ist ein automatischer Funkbeschicker zur Aufnahme regelmässiger Funkbeschickungskurven eingebaut. Weist eine Funkbeschickungskurve hohe und unregelmässige Spitzen auf, so kann sie in Polarkoordinaten auf der Platte innerhalb der beiden  $360^\circ$ -Skalen aufgetragen werden. Zu dem rohen Funkazimut eines bestimmten Punktes kann der zugehörige Beschickungswert auf der Skala des Peilzeigers direkt abgelesen und zur Ermittlung des rechtweisenden Azimutes sofort berücksichtigt werden. Das kleine Rad über dem Handrad dient zur Fixierung des Rahmens bei Nichtgebrauch. Die Enden der Rahmenwindungen werden über Kabel durch die Peilwelle auf Schleifringe in dem viereckigen Kasten hinter dem Peilantrieb geführt und von dort über Spezial-Hochfrequenz-Kontaktabnehmer auf den Peilempfänger geleitet.

Die folgenden Abbildungen zeigen Peilanlagen, die von der Hasler A.-G. konstruiert und montiert worden sind.

Abb. 5 und 6 vermitteln die Gesamtansicht einer Drehrahmenpeilanlage für den Flugsicherungsdienst im Nahzonenverkehr. Mit dem Empfänger kann ein Wellenbereich von  $190 \div 2000$  m bestrichen werden. Auf dem Dache stehen zwei Drehrahmen mit der aufgesetzten Vertikalantenne für die Minimumsschärfung und Seitenbestimmung. Auf Abb. 6 erkennt man links den Peilantrieb mit dem Handrad zur Betätigung des Rahmens. In der Mitte steht der Peilempfänger, dessen Ausgang beliebig auf Kopfhörer oder Lautsprecher geschaltet werden kann. Neben den üblichen Bedienungsgriffen, wie Lautstärke, Abstimmung, Bereichumschalter usw.,

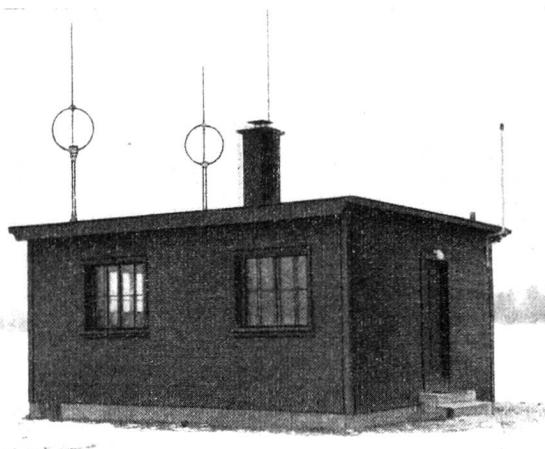


Abb. 5. Peilstation für den Flugsicherungsdienst.

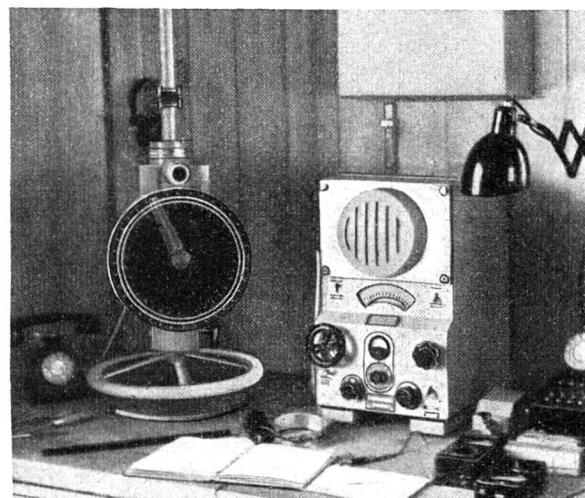


Abb. 6. Apparatur einer Peilstation für den Flugsicherungsdienst.

enthält der Empfänger links unten den wichtigen Knopf, der das phasenschiebende Glied für die Minimumsschärfung und Seitenbestimmung betätigt.

Die Grossbereich-Peilanlage (Abb. 7 und 8) von 90 bis 4000 m, die für Ueberwachungszwecke dient, ist mit einem Kreuz-Drehrahmen ausgerüstet. Der Kreuz-Drehrahmen besitzt, wie aus Abb. 7 ersichtlich ist, zwei aufeinander senkrecht stehende Rahmen, den Peil- und den Seiten-Rahmen. Mit dem Peilrahmen wird in üblicher Weise die Peilung durchgeführt. Für die Seitenbestimmung jedoch muss der Peilrahmen nicht um  $90^\circ$  in die Maximumstellung gedreht werden, sondern der Empfänger wird mit Hilfe des Seitenbestimmungsschalters auf den bereits in der Maximumstellung stehenden Seitenrahmen geschaltet. Der Kreuzdrehrahmen ermöglicht ein rascheres Arbeiten als der gewöhnliche Drehrahmen. Auf dem Empfänger (Abb. 8) erkennt man links unten den Knopf 6 für die Minimumsschärfung und den Seitenbestimmungsschalter 5.

In der Peiltechnik unterscheidet man zwischen Fremdgepeilung und Eigenpeilung.

Bei der Fremdgepeilung sendet die Flugzeugbesatzung mit Hilfe eines kleinen Senders Peilzeichen aus, nach denen das Peipersonal am Boden Richtung und Stand-

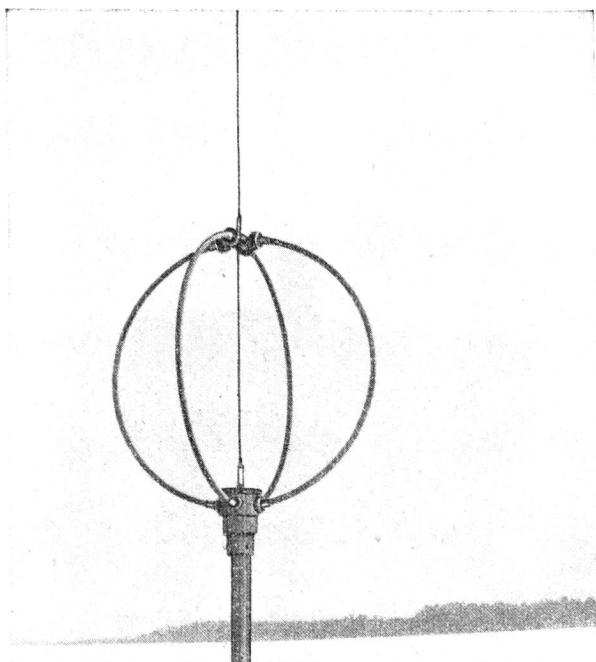


Abb. 7. Kreuzdrehrahmen einer Grossbereich-Peilanlage.

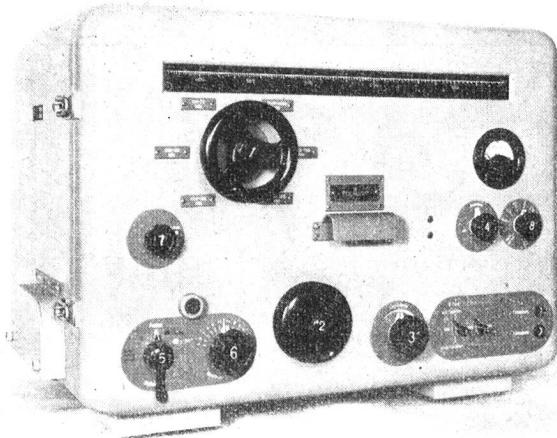


Abb. 8. Empfänger zu Grossbereich-Peilanlage.

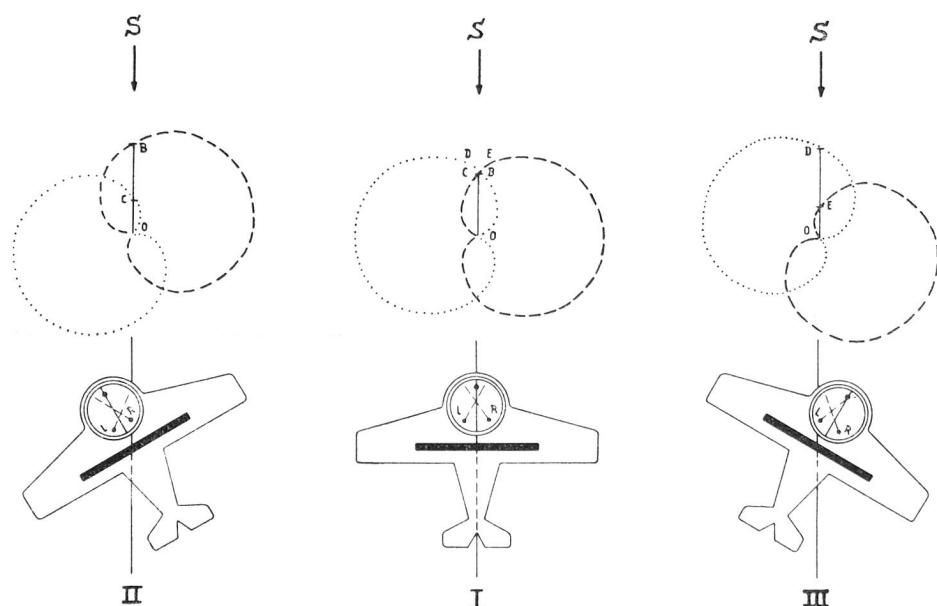


Abb. 9. Schematische Darstellung der Kardioidentastung beim Zielfluggerät.  $S$  = Senderrichtung.

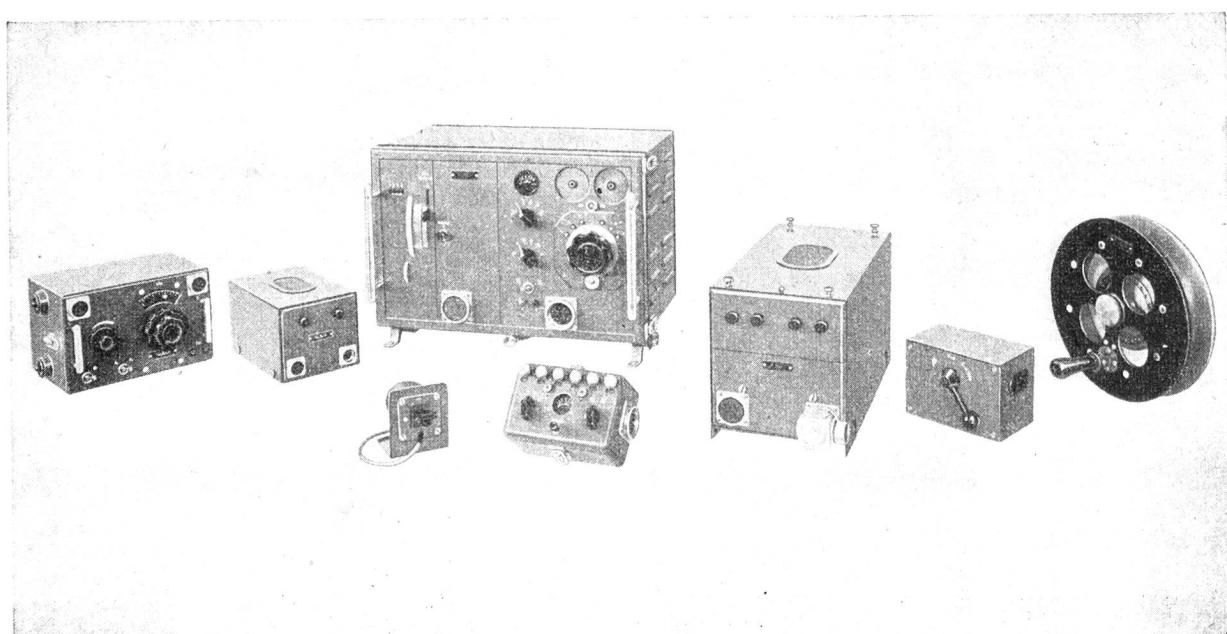


Abb. 11. Sende- und Empfangsanlage für Flugzeuge. Elektrische Fernsteuerung des Senders.

ort des Flugzeuges bestimmen kann. Das Peilergebnis wird dem Flugzeug vom Bodenpersonal radiotelegraphisch mitgeteilt.

Bei der Eigenpeilung kann die Flugzeugbesatzung Flugrichtung und Standort an Hand von Rundfunkstationen oder Funkfeuern bekannter geographischer Lagen jederzeit feststellen, unabhängig vom Bodenpersonal. Erst kurz vor der Landung tritt das Flugzeug in Verbindung mit der Bodenmannschaft, die es sicher auf den Platz lotst.

An die Bordpeilanlagen werden in elektrischer Hinsicht dieselben Bedingungen gestellt wie an Bodenpeilanlagen. In den modernen Bordpeilanlagen ist oft ein Zielfluggerät eingebaut, das dem Piloten anzeigt, ob der eingeschlagene Kurs auf einen Sender zu gehalten wird oder nicht. Das Gerät arbeitet folgendermassen: Beim Prinzip der Seitenbestimmung wurde erläutert, dass die Kardioide durch Ankoppeln der Vertikalantenne in Phase oder Gegenphase spiegelbildlich vertauscht werden kann. Beim Zielfluggerät wird der Ankopplungssinn der Vertikalantenne an den Rahmenkreis mit Hilfe eines kleinen Motors rhythmisch geändert. Die eine Kardioide wird während kurzer Dauer im Punkttrhythmus, die andere Kardioide in den Punkt-Pausen, also im Strichrhythmus, eingeschaltet. Der Rahmen wird beim Zielflug so eingestellt, dass die Rahmennormale parallel zur Längsachse des Flugzeuges verläuft.

Bei der mittleren Stellung I der Abb. 9 fliegt das Flugzeug direkt auf den Sender zu. Aus dem zugehörigen Diagramm ist ersichtlich, dass von der punktgetasteten Kardioide die Amplitude  $OC$  an den Empfänger-Eingang abgegeben wird. Die strichgetastete Kardioide liefert die Amplitude  $OB$ . Da  $OC = OB$  ist, ergänzen sich die beiden Kardioiden-Amplituden zu einem Dauerton im Kopfhörer. Bei der Stellung II weicht das Flugzeug links vom Kurs ab. Auf dem Diagramm ist die Amplitude  $OC$  der strichgetasteten Kardioide bedeutend grösser als die Amplitude  $OC$  der punktgetasteten Kardioide. Im Kopfhörer wird ein deutliches Strichzeichen wahrgenommen. Der Pilot weiss also, dass er links vom Kurs abgewichen ist und kann dementsprechend den Kurs korrigieren. Bei einer Rechtsabweichung vom Kurs, Stellung III, wird im Kopfhörer infolge der grösseren Amplitude  $OD$  ein deutliches Punktzeichen gehört. Anstatt auf den Kopfhörer können die Zeichen nach geeigneter Gleichrichtung auch auf ein Instrument geführt werden. Als Instrument wird meistens ein Null-Instrument verwendet. Hält die Maschine Kurs, so bleibt der Zeiger in der mittleren Ruhelage. Weicht die Maschine links oder rechts vom Kurs ab, so schlägt auch das Instrument nach der linken oder rechten Seite aus. Der Pilot muss dann korrigieren, bis der Zeiger wieder in der mittleren Ruhelage steht.

Abb. 10 zeigt eine vollständige Bordpeilanlage auf dem Prüfstand. Aus aerodynamischen Gründen ist die Rahmenantenne in einem Stromliniengehäuse eingeschlossen. Der Rahmen wird über eine flexible Welle vom Peilantrieb links unten angetrieben. Dieser enthält die beiden Skalen zur Ablesung des rechtweisenden Azimutes und der Zielpelzung. Ueber dem Peilantrieb ist das Anzeigegerät des Zielfluggerätes befestigt. Neben dem Peilantrieb steht das Speisungsaggregat und darüber ist federnd der Peilempfänger aufgehängt. Als Hilfsantenne zur Schärfung des Minimums und zur Sei-

tenbestimmung wird eine Fixantenne des Flugzeuges benutzt.

Ausser der Richtungs- und Standortbestimmung usw. von Flugzeugen können mit Hilfe der Peiltechnik im Flug-Sicherungsdienst auch Schlechtwetter-Landungen durchgeführt werden. Man unterscheidet bei der Schlechtwetterlandung zwischen dem «Durchstossverfahren» und dem «ZZ-Verfahren».

Das Durchstossverfahren wird angewendet, wenn die Wolkendecke so hoch ist, dass sie vom Flugzeug durchstossen werden kann, ohne dass die Gefahr der Kollision mit Bodenhindernissen besteht. Das Flugzeug wird in diesem Falle durch Peilungen von der Bodenpeilstelle genau über den Flugplatz gelöst und dann aufgefordert, die Wolkendecke zu durchstossen.

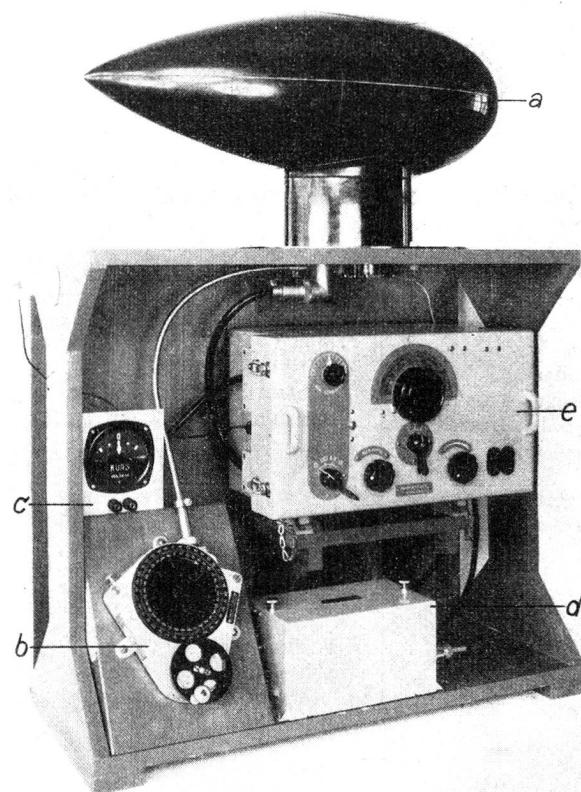


Abb. 10. Bordpeilanlage auf dem Prüfstand.  
 a = Stromliniengehäuse mit Drehrahmen; b = Peilantrieb;  
 c = Zielfluginstrument; d = Speisungsaggregat; e = Peilempfänger.

Ist die Wolkendecke so tief, dass die Flughindernisse in sie hineinragen, so muss nach dem «ZZ-Verfahren» gelandet werden. Das «ZZ-Verfahren» setzt voraus, dass der betreffende Flugplatz eine flughindernisfreie «ZZ-Schneise» besitzt. Die Landungsoperation wird folgendermassen durchgeführt:

Das Flugzeug wird wie beim Durchstossverfahren genau über den Platz gelöst, dann erhält es Befehl, die «ZZ-Schneise» einige Minuten lang in der Gegenrichtung abzufliegen. Nun kurvt es in die Anflugrichtung der Schneise zurück unter ständiger Verringerung der Flughöhe. Während dieses Anfluges werden dem Flugzeug vom Boden-Peilpersonal ständig genaue Peilungen übermittelt, nach denen der Pilot den Kurs auf der «ZZ-Schneise» genau einhalten kann. Wird das Motorengeräusch vom Bodenpersonal vor dem Platz und

in der genau vorgeschriebenen Anflugrichtung wahrgenommen, so erhält der Pilot das Zeichen «ZZ», d. h. er kann zur Landung ansetzen. Die Schlechtwetterlandung nach dem «ZZ-Verfahren» verlangt natürlich grösste Uebung und Zuverlässigkeit sowohl des Bodenpersonals als auch der Mannschaft an Bord.

Die Abb. 11 zeigt eine vollständige Sende-Empfangsanlage für Flugzeuge, mit der die Besatzung an Bord

sowohl die Peilzeichen aussenden als auch die vom Bodenpersonal übermittelten Peilresultate empfangen und auswerten kann. Auf dem Bild sind von links nach rechts ersichtlich: Empfänger, Empfänger-Umformer, Sender, davor Morsetaste und Bedienungsgerät für die automatische Fernsteuerung des Senders, Sender-Umformer, Antennenschalter und Antennenhaspel für die Schleppantenne.

## Morsekurs über den schweiz. Landessender Beromünster ab 16. Januar 1945

Jeden Sonntag, von 0720—0739,  
abwechselungsweise Tempo 27 und 38 Z/Min.  
0740—0800, Tempo 75 Z/Min.

Jeden Dienstag, von 0620—0640, Tempo 48 Z/Min.

Jeden Mittwoch, von 1850—1858.

Das Tempo wird jeweils vom Radiosprecher bekanntgegeben

Jeden Freitag, von 0620—0640, Tempo 60 Z/Min.

## Verzeichnis der Sektionen und Untergruppen bzw. Kursorte

<b>Aarau</b> *Aarau	*St-Imier *Tramelan	<b>Oberwynen- u. Seetal</b> Reinach (Aarg.)	<b>Thun</b> Thun Gstaad *Meiringen Interlaken Münsingen *Röthenbach i. E.	Amriswil Andelfingen Arbon Bischofszell *Bülach Frauenfeld Münchwilen Turbenthal Weinfelden
<b>Baden</b> Baden Brugg Wohlen (Aarg.)	<b>Fribourg</b> Fribourg Châtel-St-Denis *Murten (Morat)	<b>Olten</b> Olten Gelterkinden Liestal Schönenwerd Zofingen	<b>Uri, Altendorf</b> Altendorf	Zug Zug Cham Goldau *Schwyz Stans
<b>Basel</b> Basel *Laufen Rheinfelden Waldenburg	<b>Genève</b> Genève	<b>Rapperswil:</b> Rapperswil (St. G.) *Freienbach-Schwyz *Einsiedeln Rütti (Zch.)	<b>Uzwil</b> Uzwil Lichtensteig	Zürcher Oberl., Uster Uster Dübendorf Pfäffikon (Zch.)
<b>Bern</b> Bern Burgdorf Langnau i. E.	<b>Kreuzlingen</b> Kreuzlingen Romanshorn Steckborn	<b>Schaffhausen</b> Schaffhausen Neunkirch Stein am Rhein	<b>Vaud</b> Lausanne Le Sentier Montreux Morges Nyon Ste-Croix Vevey Yverdon	Zürich Zürich Adliswil *Bassersdorf
<b>Biel</b> Biel *Aarberg *Büren a. A. *Couvet Delémont *Erlach Lengnau *La Chaux-de-Fonds *Le Locle *Moutier *Neuchâtel *Porrentruy	<b>Langenthal</b> Langenthal Huttwil	<b>Solothurn</b> Solothurn Balsthal Gerlafingen Grenchen (Sol.) Wangen a. A.	<b>Werdenberg</b> Werdenberg Heerbrugg *Landquart Sargans Wallenstadt	Zürichsee linkes Ufer Thalwil Wädenswil Zürichsee rechtes Ufer Küschnacht (Zch.) Männedorf
	<b>Lenzburg</b> Lenzburg	<b>St. Gallen</b> St. Gallen Gossau (St. G.) *Herisau Rorschach Trogen	<b>Winterthur</b> Winterthur	
	<b>Luzern</b> Luzern Hochdorf *Sarnen *Sursee Willisau			

Ausserhalb des Verbands-, bzw. der Sektions-Rayons liegende Kursorte, die vom Zentralvorstand noch als Sektionen, evtl. als Untergruppen zu gewinnen sind:

Chur	Samaden	Locarno	Monthey
Davos	Schiers	Lugano	Sierre
Ilanz	St. Moritz	Brig	Sion
Pontresina	Bellinzona	Martigny	Täsch

\* Kursorte, die von der betreffenden Sektion noch als Untergruppen zu gewinnen sind.