Radar in der Schiffahrt

Autor(en): **Schönmann, O.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **33 (1960)**

Heft 11

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-563975

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Technik ist kein Geheimnis:

Radar in der Schiffahrt

Methoden der Schiffsnavigation

Geschichtliches: Es ist uns bekannt, dass bereits vor 4000 Jahren die Phönizier im Mittelmeer Seefahrten unternahmen, ihre Fahrten vom östlichen Mittelmeer bis nach England ausdehnten und an allen Küsten Stützpunkte einrichteten. Derartige Wagnisse konnten diese Seefahrer, die keine Karten besassen, nur vermöge ihrer Orientierung nach den Gestirnen unternehmen. Auch die Wikinger richteten sich bei ihren Fahrten nach Grönland und Amerika um 1000 n. Chr. nach der Sonne und den Sternen. Die alten seefahrttreibenden Völker besassen noch keinen Kompass, dafür aber erstaunliche Kenntnisse. Ihre Fahrten waren jedoch nachweisbar ausgesprochene Schönwetterfahrten, bei bedecktem Himmel verliefen ihre Unternehmungen in unbekannten Gewässern ungewiss.

Frühzeitig begann man, für die Schiffahrt Hilfsmittel auszudenken, die eine Navigation beim Versagen der Beobachtung von Sonne und Sternen ermöglichen sollten. Man baute Leuchttürme, so dass man sich in Küstennähe auch bei Nacht orientieren konnte. Auf hoher See dagegen fehlten Anhaltspunkte, so wie der Himmel bedeckt war. Erst mit der Einführung des Kompasses wurde man auf dem Wasser sicherer, und es beginnt mit dem Ausgang des Mittelalters die Zeit der grossen Entdeckungsfahrten.

Heutige Navigationsmethoden

In der Neuzeit bedient man sich ganz anderer Hilfsmittel, um sicher zu navigieren. Heute sind Seekarten vorhanden, die genaue Angaben der Meerestiefen aufweisen. Die Bodenform des Meeresgrundes ist in fast allen Ozeanen vermessen. Mit Hilfe des Echolotes ermitteln die Schiffe die Meerestiefe. Schall, dessen Schwingungszahl oberhalb des Hörbereiches liegt, wird zum Meeresboden geschickt, dort reflektiert und in einem Schallempfänger aufgenommen. Der Zeitabstand zwischen Verlassen und Wiedereintreffen des Schallimpulses ist das Mass für den Abstand des Schiffskörpers vom Meeresboden.

Der wichtigste Fortschritt aber war die Einführung der Funkpeilung. Nach dem 1. Weltkrieg wurden auf Grund internationaler Vereinbarungen an den Küsten kleine Sender, sogenannte Funkfeuer, aufgestellt, nach denen der Schiffsort in ähnlicher Weise bestimmt werden konnte, wie vorher nach den Leuchtfeuern. Der Vorteil des Funkfeuers gegenüber dem Leuchtfeuer besteht in seiner größeren Reichweite und darin, dass das Funkfeuer von Nebel, Regen und Schneetreiben unabhängig ist.

Mit der Errichtung von Peilstationen an Land, vor allem auch für Kurzwellen, wurde auch die Möglichkeit geschaffen, den Schiffsort von der Küste aus zu bestimmen. Dieses Verfahren wird vor allem angewandt, wenn sich ein Schiff in Seenot befindet und SOS funkt. Dann peilen alle Küstenstationen, und aus diesen Peilungen lässt sich der Unfallort recht genau bestimmen, auch wenn er weit von allen Küsten entfernt ist. Den in der Nähe befindlichen Schiffen wird dann der Unfallort drahtlos mitgeteilt, so dass sie zur Rettung herbeieilen können. Wenn die SOS-Sendung genügend lange aufrechterhalten werden kann, finden die Hilfsschiffe ihren Weg auch mit ihren eigenen Peilgeräten zur Unfallstelle, indem sie «Zielfahrt» machen.

Im Laufe der letzten 30 Jahre sind noch erheblich verbesserte oder neuartige Ortungsverfahren eingeführt worden, z.B. Peilverfahren mit Mittelweg und Anzeige, die einen hohen Genauigkeitsgrad erreichen. Es hat fast den Anschein, als böte die Seefahrt in dieser Beziehung keine Gefahr mehr und als habe sie an Romantik verloren. Die Ortung über grosse Entfernungen ist so interessant, dass die von Telefunken hierfür gelieferten Beiträge in einem besonderen Bericht behandelt werden sollen. Aber auch in Küstennähe und bei der Begegnung von Schiffen auf hoher See stellen Nacht und vor allem Nebel den erfahrenen Seemann vor schwierige Aufgaben. Hier ist im Radar für die Schiffahrt ein Helfer entstanden, der in vielerlei Hinsicht Sicherheit bietet.

Radar in der Schiffahrt

Welche Vorteile bietet Radar in der Schiffahrt? Es sind im wesentlichen zwei Aufgaben, welche Radar in der Schiffahrt zu erfüllen hat.

a) Es dient zur Beobachtung der näheren Umgebung von Schiffen auf hoher See, in Küstennähe, auf Flüssen und in Hafeneinfahrten, vor allem bei unsichtigem Wetter und bei Nacht. Der Schiffsverkehr soll damit so gesichert werden, dass sich Unfälle auch bei ungünstigen Voraussetzungen auf ein Minimum reduzieren.

b) Die zweite Aufgabe hat merkantilen Charakter. Jeder Reeder ist bestrebt, Totzeiten für seine Schiffe zu vermeiden. Nur allzu häufig hört man, dass Schiffe vor der Hafeneinfahrt stilliegen, weil sie durch Nebel am sicheren Navigieren behindert sind. Die Flusschiffahrt war vor der Einführung von Radar zum grössten Teil sogar an Tagfahrten gebunden. Nachts lag der Betrieb still. In beiden Fällen führt die Wartezeit zur Verteuerung der Frachten.

Mit der Einführung von Radar sind die Sicherheit und die schnellere Abwicklung des Schiffsverkehrs erheblich verbessert worden.

Die technischen Grundlagen

Die Entstehung eines Radarbildes kann mit einem Fernsehbild verglichen werden, welches von einer mit einem rotierenden Scheinwerfer gekoppelten Fernsehkamera aufgenommen wird. Man tastet das Panorama rund um den Standort des Scheinwerfers mit den Lichtstrahlen Sektor um Sektor ab. Gleicherweise verfährt man mit der rotierenden Radarantenne. Da die Reichweite der benutzten Funkstrahlen wie die Lichtstrahlen etwa an die optische Sichtweite gebunden sind, ist die Radar-Sende- und -Empfangsantenne möglichst hoch aufzubauen, um einen Horizont mit grossem Durchmesser zu erhalten. Das gilt sowohl für die Radaranlagen auf Schiffen als auch für Hafenradaranlagen.

Die Radaranlagen besitzen für die Schiffahrt in bezug auf Dauer und zeitliche Folge der Sendeimpulse andere Werte als Radaranlagen für die Luftfahrt. In der Luftfahrt beobachtet man teils von Bord, teils von einem festen Standort aus Ziele, die sich im Raum bewegen, die grosse Geschwindigkeit haben und schnell ihre Richtung ändern; teilweise sollen solche Ziele aus sehr

grosser Entfernung wahrgenommen werden. Bei der Schiffahrt dagegen bewegen sich die Radarziele alle in einer Ebene, besser gesagt, auf der gekrümmten Erdoberfläche. Ihre Geschwindigkeit ist sehr viel kleiner als die von Flugzeugen. Die zu erfassenden Entfernung darf deshalb sehr viel kleiner sein als in der Luftfahrt. Sie ist durch die Sichtweite, die man vom Standpunkt der Antenne aus hat, begrenzt. Bei Schiffsradargeräten muss man die nähere Umgebung bis dicht an den Schiffskörper heran erkennen können, wobei die Grösse der Gegenstände z. B. sehr klein ist (Bojen zur Abgrenzung von Fahrrinnen). Ausserdem ist zu beachten, dass sich auf fahrenden Schiffen auch der Standort der Radaranlage laufend verändert. Beobachtet man bei eigener Bewegung andere bewegliche Objekte auf dem Bildschirm, so erschwert sie die Deutung des Bildes.

Beim Hafenradar dagegen ist wie beim Flughafenradar der Standort der Anlage fest und eindeutig zu den bewegten Zielen.

Die geringeren Abstände zwischen den einzelnen Zielen, die verlangte grössere Genauigkeit und die Forderung, selbst kleinere Ziele erkennen zu können, bedingen Radarimpulse, die eine besonders gute Auflösung des Bildes in seine Bestandteile gewährleisten (Nah- und Abstandsauflösung). Man erarbeitet bei einer Wellenlänge von 3 cm, was einer Frequenz von 10 Milliarden Schwingungen pro Sekunde (10 Gigahertz = 10 GHz) entspricht und mit Impulsen von 0,1 bis 1 Millionstel Sekunde Dauer (1 Millionstel Sekunde = 1 Mikrosekunde = 10^{-6} Sekunde). Diese Impulse wurden 3 000 mal in der Sekunde ausgestrahlt. Dies sind etwa die Werte einer Schiffsradaranlage von Telefunken-Decca.

Bei Radaranlagen für die Binnenschiffahrt verfeinert man die Wirkung dadurch, dass man die Impulse bis auf $\wedge$ 0,05 Millionstel Sekunden verkürzt. Die Impulsabstände bei Schiffsradaranlagen betragen etwa $^1/_{1000}$ Sekunde und sind damit wesentlich geringer als beispielsweise bei der Mittelbereichs-Radaranlage für die Luftfahrt mit $^1/_{500}$ Sekunde Abstand. Dies ist zulässig, weil der Sichtbereich in der Schiffahrt kleiner ist als in der Luftfahrt, und die Impulse nach Reflexion am Objekt in kürzerer Zeit wieder eintreffen, als dies bei den entfernteren Objekten, die von der Mittelbereichs-Radaranlage geortet werden, der Fall ist. In $^1/_{1000}$ Sekunde durcheilt der Impuls einen Weg von nur 300 km hin und zurück, in $^1/_{500}$ Sekunde 600 km. Die Schiffsradaranlage beobachtet Ziele in etwa 50 km Entfernung und weniger, die Mittelbereichs-Radaranlage dagegen Flugzeuge in etwa 200 km Entfernung und mehr.

Radaranlagen für die See- und Flussschiffahrt

Man verlangt von einer Radaranlage für Seeschiffe, dass sie einen Umkreis bis etwa 50 km, entsprechend 30 Seemeilen, überwacht, In der Nähe müssen Ziele bis auf etwa 35 m Abstand erkennbar sein. Von allen Zielen zwischen diesen Entfernungen müssen Abstand vom Radargerät und die Richtung in bezug auf das eigene Schiff meßbar sein.

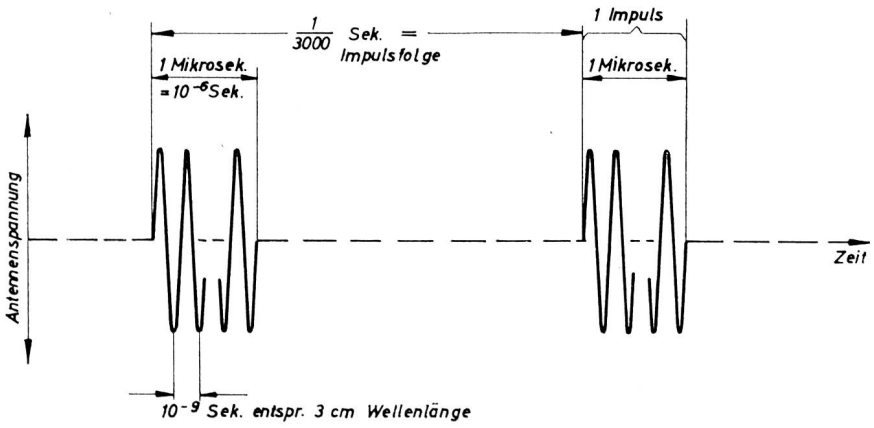
Die Drehantenne wird nach Möglichkeit auf einem hochgelegenen Punkt des Schiffes angebracht. Sie wird im allgemeinen auf einem speziellen Mast montiert. Zum Senden und Empfangen werden zwei übereinander angeordnete Parabolspiegel benutzt. Durch die kleine Wellenlänge von 3 cm erreicht man schon bei geringen Antennenabmessungen (Höhe etwa 21 cm für Sende- und Empfangsantenne, Breite etwa 1,27 m) eine ausreichend scharfe Bündelung der Funkstrahlen von etwa 1,2° in horizontaler Richtung gesehen. Die Umdrehungszahl der Antenne beträgt etwa 24 Umdrehungen pro Minute.

Die Telefunken-Anlagen TDR 12

Die Hochfrequenz-Sender und -Empfängerteile der Telefunken-Decca-Anlagen TDR 12 bilden konstruktiv eine Einheit mit der Antenne, sie drehen sich also mit ihr. Die vom HF-Sender und -Empfänger verarbeiteten Spannungen werden über Schleifringe zu- bzw. abgeführt.

Die Drehantenne mit HF-Sender- und -Empfängerteil sind mit Rücksicht auf die extremen Wetterbedingungen besonders stabil ausgeführt. Der Empfängerteil, welcher die Spannungswerte für die Erzeugung des Radarbildes liefert, ist in der Nähe des Sichtgerätes untergebracht.

Das Sichtgerät steht auf der Kommandobrücke des Schiffes. Es muss eine Reihe von Einrichtungen besitzen, die dem Beobachter die Auswertung des Bildes für Navigationszwecke erleichtern. In der üblichen Ausführung ist der Standpunkt des Beobachters in der Mitte des Bildschirmes zu denken. Von der Bildmitte bis zum Bildrand entspricht 1 cm Radius je nach dem eingestellten Messbereich einer bestimmten Entfernung in Seemeilen. Um exakte Beobachtungen in der Nähe und in weiterem Umkreis anstellen zu können, ist der Messbereich auf dem Radarschirm umschaltbar. Bei der besprochenen Anlage TDR 12 von Telefunken-Decca sind die wählbaren Messbereiche 1,3, 10 und 25 Seemeilen. Zur genaueren Entfernungsbestimmung werden noch 5 bis 6 Entfernungskreise eingeblendet, die je nach Messbereich einen Abstand von 0,2/0,5/2 bzw. 5 Seemeilen entsprechen. Auf diese Weise lassen sich Entfernung und Richtung der beobachteten Schiffe recht genau ermitteln. Weiterhin ist die Vorausrichtung des Schiffes eingeblendet. Diese Richtung erscheint als leuchtender Strich von der Mitte zum oberen Rand des Schirmes (senkrechter Schirmradius). Mit besonderen Zusätzen kann das Bild auf dem Bildschirm so ausgerichtet werden, dass sich die Nord—Süd-Richtung stets mit dem senkrechten Durchmesser des Schirmes deckt. Mit Hilfe der 360°-



Der Vorgang der Impulssendung

Teilung kann dann der Schiffskurs jederzeit abgelesen werden.

In der Praxis hat sich herausgestellt, dass die richtige Deutung des Radarbildes durch heftigen Seegang sowie durch Störungen, hervorgerufen durch Schnee oder Regen, erschwert wird. Sie verursachen ein Flimmern und verwischen Reflexe auf dem Bildschirm. Zu ihrer Unterdrückung hebt man die gewünschten Reflexe von Schiffen oder Küstenlinien auf Grund ihrer scharfen Konturen durch besondere Vorkehrungen heraus (Enttrübung).

Für die Flusschiffahrt werden prinzipiell die gleichen Raradanlagen verwendet wie für die Seeschiffahrt. Zur Erzielung eines noch höheren Auflösungsvermögens und um Gegenstände noch im Abstand von 10 m erkennen zu können, verwendet man Impulse von nur 0,05 Millionstel Sekunden Dauer.

Hafenradaranlagen

Hafenradaranlagen sind ortsfest an Land aufgebaut. Ihre Aufgabe ist, den Schiffsverkehr im Hafen und seinen Zufahrtswegen zu beobachten. Sie werden in erster Linie bei unsichtigem Wetter und bei Nacht gebraucht. Die Beratung des Schiffes von der Radarstation her geschieht durch ständige Funksprechverbindung (drahtlose Telefonie) mit dem Lotsen. Somit können auch die Schiffe, welche selber kein für die engen Fahrstrassen geeignetes Radar an Bord haben, durch Beobachtung vom Land her geleitet und sicher an ihre Anlegestelle oder aus dem Hafen heraus «gesprochen» werden. Damit hält man den Schiffsverkehr auch unter ungünstigen Voraussetzungen aufrecht.

In ausgedehnten Hafenanlagen, z. B. im Hamburger Hafen, werden mehrere Radargeräte aufgestellt werden, deren Schirmbilder zu einer zentralen Überwachungsstation übertragen werden. Ein- und ausfahrende Schiffe werden so von Radargerät zu Radargerät «weitergereicht». Es besteht fortlaufende Funksprechverbindung zwischen dem Lotsen auf dem Schiff und dem Radarlotsen an den Radaranlagen. Die Übertragung der Schirmbilder erfolgt unmittelbar vom Ausgang des Empfängers über Kabel oder auch drahtlos auf die «Tochter»-Sichtgeräte. Es gibt aber auch spezielle Radar-Schirmbild-Fernsehübertragungseinrichtungen von Telefunken, die auf weite Strecken die Radarbilder weitergeben. Zur Erleichterung der Übertragung wird das Frequenzband eingeengt.

Hafenradaranlagen haben gegenüber Schiffsradaranlagen noch erweiterte und verfeinerte technische Werte. Konstruktiv weisen sie geringfügige Abwandlungen auf, durch die sie auf den speziellen Zweck ausgerichtet sind. So kann z. B. die Einstellung des Bildes auf dem Radarbildschirm so verändert werden, dass man seinen eigenen Beobachtungspunkt aus der Bildschirmmitte zum Rand oder darüber hinaus verschiebt (Dezentrierung), um damit den Beobachtungsbereich nach einer bestimmten Richtung zu erweitern. Weiterhin kann man elektronische Hilfslinien auf dem Bildschirm einblenden. Man markiert z. B. den vom Schiff einzuhaltenden Kurs in der Fahrrinne eines Flusses (Kurslinie). Bezugnehmend auf die Tonnen und andere markante Punkte, die auch durch Radar erfasst werden und die auf den Karten des Hafengebietes vermerkt sind, gibt der Radarlotse dem Hafenlotsen auf dem Schiff fortlaufend den jeweiligen Standort durch. Eine Lahmlegung der Schiffahrt bei Nebel ist damit weitgehend ausgeschaltet.

Die Einblendung der Karte des gesamten erfassten Hafen- oder Flussgebietes auf den Radarbildschirm ist ebenfalls möglich und erleichtert die Navigation vom Ufer her.

AUFRUF AN DAS SCHWEIZERVOLK

Von 1939—1945 verkörperte General Guisan den Wehrwillen, das Zusammengehörigkeitsgefühl und die Vaterlandsliebe des ganzen Schweizervolkes. Auch nach seinem Tode bleibt er das Sinnbild unserer nationalen Einheit. Wir Eidgenossen sind verpflichtet, sein Andenken wachzuhalten. Die Vereinigung General Guisan erlässt einen Aufruf zur Subskription für ein General-Guisan-Denkmal in Lausanne. Sie beabsichtigt zudem, eine Stiftung zu errichten. Diese soll das Gefühl eidgenössischer Zusammengehörigkeit, das unserer Jugend voranleuchten soll, fördern, den Austausch von Jugendlichen zwischen den verschiedenen Landesteilen erleichtern sowie zu ihrer körperlichen und geistigen Entwicklung und zur staatsbürgerlichen Bildung beitragen. So bleibt die Erinnerung an General Guisan und sein Vorbild stets lebendig. Um diese Ziele zu erreichen, bitten wir Sie alle, im Rahmen Ihrer Möglichkeiten, mit Begeisterung Ihren Beitrag zu leisten. Damit bezeugen Sie auch Ihren Glauben an die Zukunft unseres Landes.

Max Petitpierre, Bundespräsident, Bern; Friedrich-T. Wahlen, Vizepräsident der Eidgenossenschaft, Bern; Paul Chaudet, Bundesrat, Vorsteher des Eidg. Militärdepartementes, Bern; Gaston Clottu, Präsident des Nationalrates, St-Blaise; Gabriel Despland, Präsident des Ständerates, Lausanne; Carlo Pometta, Präsident des Bundesgerichtes, Lausanne; Pierre Cavin, Bundesrichter, Lausanne; André Panchaud, Bundesrichter, Lausanne; Arnold Gysin, Präsident des Eidg. Versicherungsgerichtes, Luzern; Brenno Galli, Präsident des Bankrates der Nationalbank, Lugano; Walter Schwegler, Präsident der Generaldirektion der Nationalbank, Zürich; Jakob Annasohn, Oberstkorpskommandant, Bern; Robert Frick, Oberstkorpskommandant, Bern; Samuel Gonard, Oberstkorpskommandant, Lausanne, Rodolphe Rubattel, a. Bundespräsident, Pully; Louis Guisan, Regierungsrat, Lausanne; Arthur Maret, Regierungsrat, Lausanne; Pierre Oguey, Regierungsrat, Lausanne; Alfred Oulevay, Regierungsrat, Lausanne; Charles Sollberger, Regierungsrat, Lausanne; René Villard, Regierungsrat, Lausanne; Paul Meierhans, Präsident des Regierungsrates, Zürich; Fritz Moser, Präsident des Regierungsrates, Bern; Josef Isenschmid, Schultheiss, Luzern; Hans Villiger, Landammann, Erstfeld; Meinrad Schuler, Landammann, Schwyz; Hans Gasser, Landammann, Lungern; Josef Odermatt, Landammann, Buochs; Hermann Feusi, Landesstatthalter, Glarus; Emil Steimer, Landammann, Zug; Paul Torche, Präsident des Regierungsrates, Freiburg; Urs Dietschi, Landammann, Solothurn; Carl Peter, Präsident des Regierungsrates, Basel; Max Kaufmann, Präsident des Regierungsrates, Liestal; Franz Fischer, Präsident des Regierungsrates, Schaffhausen; Jakob Langenauer, Landammann, Rehetobel; Beat Dörig, Landammann, Appenzell; Paul Müller, Landammann, St. Gallen; Renzo Lardelli, Präsident des Regierungsrates, Chur; Paul Hausherr, Landammann, Aarau; Jakob Müller, Präsident des Regierungsrates, Frauenfeld; Franco Zorzi, Präsident des Regierungsrates, Bellinzona; Marius Lampert, Präsident des Regierungsrates, Sitten; Edmond Guinand, Präsident des Regierungsrates, Neuenburg; Jean Treina, Präsident des Regierungsrates, Genf; Bernard Ravussin, Gemeindepräsident, Avenches; Charles Pasche, Gemeindepräsident, Mézières; Georges-André Chevallaz, Stadtpräsident, Lausanne; Charles Besson, Gemeindepräsident, Pully; Heinz Junker, Gemeindepräsident, Interlaken; Maurice Pequignot, Gemeindepräsident, Saignelégier; Emil Baumgartner, Stadtpräsident, Thun.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass mit der Einführung der Radaranlagen für die Schiffahrt vor allem die Sicherheit für diese Verkehrsmittel wesentlich erhöht wurde. Man hat eine objektiv messende Ortungseinrichtung geschaffen, die zusätzlich zu den bisher benutzten Anhaltspunketn zuverlässige Werte für die Navigation liefert. Allerdings muss das Bedienungspersonal eine gute Schulung durchmachen, um mit dieser Technik vertraut zu werden.

Die Basler Waffenschau

Die Hallen 10 und 13 der Mustermesse sowie die gegenüberliegende Rosentalanlage glichen vom 29. September bis 3. Oktober einem Riesenzeughaus. Die Basler Waffenschau wurde mit einem kurzen würdigen Festakt in der Kongresshalle der Mustermesse eröffnet. Rund 2000 Schüler der oberen Schulklassen, einige hundert hohe und höchste Gäste und vor allem die Spitze der Armee hatten sich zur Eröffnung eingefunden. Mit militärischer Knappheit begrüsste Major M. Bühlmayer, der Präsident des OK, die Anwesenden. Anschliessend sprach Oberstkorpskommandant Fr. Nager, Kdt. 2. AK zur Jugend, wobei er betonte, dass sich die Schweizer Jugend nicht bloss damit begnüge, ihre Schaufreude an den Soldaten zu bekunden, sondern in grosser Zahl sich frühzeitig auf den Wehrdienst vorbereitet. Die Feier wurde umrahmt durch das Spiel der Inf. RS 205.

Es würde zu weit führen, das Ausgestellte aller Waffen- und Truppengattungen hier im Detail wiederzugeben oder gar auf Einzelheiten einzugehen. Weitverzweigt und interessant gestaltet vor allem für den Techniker waren das Material und die Einrichtungen der Übermittlungstruppen. Erwähnt seien die verschiedenen trag- und fahrbaren Funkstationen, die Richtantennen, die neuzeitlichen Übermittlungsgeräte (SE-222), das Feldtelephon, der ratternde Fernschreiber, der automatisch Telegramme vercodet und von routinierten FHD bedient wird. Die Basler Waffenschau darf bis jetzt als die grösste bezeichnet werden. Rund 300 000 Personen aus der Stadt, der nächsten Umgebung sowie aus der badischen und elsässischen Grenzgegend haben dieser Schau einen Besuch abgestattet. Einmal mehr hat sich die Verbundenheit Volk Armee als unzertrennlich erwiesen.

Major O. Schönmann

Probleme um einen Leitungsbau

Wenn man per Bahn oder Auto von Zug nach Arth-Goldau fährt, so entdeckt man am Abhang der Rigi eine ganze Anzahl neuer, mattsilberner Leitungsmasten. Greift man zu einem Feldstecher, so entdeckt man auch noch ältere Masten, die aber von blossem Auge kaum mehr sichtbar sind. Die neuen Masten gehören zur 83 km langen Leitung Göschenen-Mettlen, die gegenwärtig für die Centralschweizerischen Kraftwerke in zehn Abschnitten erstellt wird, wobei sich sieben Firmen in die Ausführung teilen. In drei bis vier Jahren werden auch die neuen Masten, von denen die höchsten eine Höhe von 83 m erreichen, durch den Staub und die Witterungseinflüsse derart abblassen, dass sie sich vom Waldhintergrund kaum mehr abheben.

Die Leitung ist für zwei Drehstromstränge vorgesehen; auf den Masten ist ferner die SBB-Leitung verlegt, die vom Kraftwerk Göschenen (welches neben Drehstrom auch Einphasenstrom für die SBB erzeugen wird), nach dem Unterwerk Rupperswil der SBB führt. Die Masten sind für eine zukünftige Übertragungsspannung von 380000 Volt dimensioniert (die Einphasenleitung der SBB wird mit 132000 Volt betrieben). Vorläufig wird die Leitung mit 220000 Volt oder 150000 Volt betrieben. Die Masten sind als Rohrmasten, Bauart Motor-Columbus, mit teilweise ausbetonierten Rohren gebaut.

Der Querschnitt der Leitungsseile aus Aldrey (einer von der AIAG entwickelten Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung) beträgt 550 mm²; ein Teil der Leitung ist mit sog. Bündelleitern (Verlegung von beispielsweise zwei parallelen Seilen im Abstand von rund 40 cm) ausgerüstet, deren Verwendung bei höheren Spannungen Vorteile bietet.

Die Leitung führt von Göschenen auf der linken Talseite am Hang bis nach Attinghausen, geht dann quer durch die Reussebene und auf die Eggberge hinauf, überspannt das Riemenstaldertal ohne einen Zwischenmast und gelangt weiter über Morschach und die Schwyzer-Höhe auf den Gemeindebann von Ingenbohl. Dort kreuzt sie die Talebene von Brunnen und führt auf den Urmiberg zum Ränggloch. Von dort aus geht sie der Nordlehne der Rigi entlang bis nach Immensee und dann über den Gemeindebann von Küssnacht a/Rigi zum Michaelskreuz. Bei Gisikon-Root führt sie über die Reuss nach der Schaltstation Mettlen.

Interessante Einzelheiten

Man würde meinen, dass die eigentliche Alpenstrecke mehr Probleme in sich schlösse als das voralpine Gebiet wenige hundert Meter über dem Zugersee. Merkwürdigerweise ist aber das Gegenteil der Fall, und zwar nicht nur deshalb, weil die Entschädigung an die Landbesitzer in einem verhältnismässig unwirtschaftlichen Gebiet weniger stark ins Gewicht fällt als in einer intensiver bewirtschafteten Gegend. Technisch verursachte übrigens die Aufstellung der Masten auf der ganzen Strecke im allgemeinen kaum etwelche Schwierigkeiten. Lediglich im Rigigebiet ergaben sich heikle Probleme, weil hier ein Schonwald liegt, in welchem unter keinen Umständen gerodet werden darf. Unter diesen Umständen waren die Standortmöglichkeiten für die Masten in Lichtungen und auf Felsvorsprüngen recht beschränkt und gar nicht leicht zu bestimmen. Vor allem bietet die Montage der schweren Leiterseile Schwierigkeiten; auch durch diese Arbeit darf dem Wald keinen Schaden zugefügt werden. Die geeignete Lösung ist nun nur mit Hilfe eines Helikopters möglich. Er ist notwendig, damit auf dem Rigihang auf einer Strecke von etwas über 2 km, genau gesagt vom Mast 148 bis zum Mast 169, in zwei Phasen je ein ca. 1000 m langes Nylonseil gezogen werden kann. Mit Hilfe dieser Seile kann dann das sog. Vorseil montiert werden, das seinerseits nachher die spätere Befestigung der Leiterseile erlaubt. Die topografischen Verhältnisse bringen es mit sich, dass die fragliche Strecke von beiden Enden her überflogen werden muss, weil sich in der Mitte ohne Waldrodung kein Landeplatz für Helikopter auffinden liess. So praktisch diese Flugzeuge auch sind, so brauchen sie doch zum Landen und Aufsteigen einen mehr oder weniger ebenen Platz von 15 m Durchmesser. Glücklicherweise ist es gelungen, an diesen beiden Enden solche «Pisten» zu finden.

Eine weitere erhebliche Schwierigkeit bei der Rigistrecke ergab sich durch die Vorschrift der SBB, dass ihre Geleise nicht von einer Materialseilbahn überspannt werden dürfen. Nun braucht es