Die Entwicklung der Funkortung [Fortsetzung]

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **34 (1961)**

Heft 3

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-560775

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

Die Entwicklung der Funkortung

Fortsetzung aus Nr. 2, 1961

Ortung mit Radar. In den gleichen Jahren wurde aber noch eine weitere wesentliche Vervollkommnung der Funkortungstechnik bis zur technischen Reife gebracht: Das war die Rückstrahltechnik, die heute unter dem Namen «Radar» bekannt ist. Bei ihr sendet man gerichtet scharf gebündelte kurze Impulse aus und misst die von einem fernen Gegenstand zurückkommenden reflektierten Wellen. Aus dem Zeitunterschied erhält man eine Angabe über die Entfernung dieses reflektierenden Gegenstandes und aus der Bündelungsrichtung eine Angabe über die Richtung, so dass man daraus also den relativen Standort des reflektierenden Gegenstandes zur eigenen Anlage ermitteln und sogar direkt aufzeichnen kann. Führt man diese Messung mit einer umlaufenden Anlage aus, so schreibt sie einem die gesamte Umgebung richtig zum eigenen Standort auf den Schirm der Braunschen Röhre, und auf diese Weise kann man den eigenen Standort in bezug auf eine etwa bekannte Umgebung festlegen. Auch diese Technik beruht darauf, dass man inzwischen gelernt hatte, sehr kurze Zeitabschnitte zu messen, eine Technik, die zuerst entwickelt worden war bei der Durchbildung der Fernsehtechnik, mit der aber das Radar nichts anderes zu tun hat als die Benutzung einer gemeinsamen Technologie.

Wir sind also in der Lage, unseren eigenen Standort festzulegen mit Hilfe des Peilers nach vorhandenen Sendern, mit Hilfe eines einfachen Empfängers nach vorhandenen Drehbaken; mit Hilfe geeigneter Spezialempfänger und Zeitmessungen können wir unsern Standort in einem auf der Karte eingezeichneten Hyperbelnetz festlegen, und mit Hilfe der Rückstrahltechnik können wir unseren eigenen Standort in bezug auf die etwa in unserer Sichtreichweite befindlichen festen Gegenstände festlegen. Die Ortsbestimmung auf dem Funkwege hat also eine Reihe von Mitteln geschaffen, mit denen sich der eigene Standort je nach der Verfeinerung dieser Einrichtungen mit ausserordentlich hoher Genauigkeit festlegen lässt.

Funkortung für die Schiffahrt. Ist damit nun das Problem der Funkortung endgültig gelöst? Stellen Sie sich beispielsweise den Seemann vor, der auf seinem Schiff am Ortungsempfänger die geographische Länge und Breite seines Standortes abliest. Er wird mit den ermittelten Werten seines Standortes in seine Seekarte gehen, er wird den Standort in der Seekarte einzeichnen und dann mit einer einfachen graphischen Konstruktion den Weg ermitteln, den er zu seinem Ziel im Auge hat. Er wird daraus feststellen, in welcher Richtung er fahren muss und wie weit das Ziel entfernt ist, und diese Daten genügen ihm dann, um seinen Weg in der von ihm gewünschten Weise fortzusetzen. Für ihn bleibt nicht mehr viel zu wünschen übrig.

Funkortung im Flugzeug. Stellen Sie sich nun den Piloten eines transozeanischen Flugzeuges vor, welches nachts auf dem Wege nach Westen über dem Atlantik steht, unter sich das dunkle Wasser des Meeres, vor sich den nicht deutlich erkennbaren Horizont und darüber den klaren Sternenhimmel, im unmittelbaren Vordergrund die schwach erleuchteten Instrumente, die ihm die Fluglage, die augenblickliche Richtung am Kompass und den Zustand der Motoren anzeigen. Und zum Piloten sagt der Navigationsoffizier: «Wir befinden uns jetzt genau auf 40° westlicher Länge und 44°20′ nördlicher Breite.» Wenn dann nichts weiter kommt, wird der Pilot nach einer Weile fragen: «Na und?» Der Navigationsoffizier wird fortfahren: «Die Länge stimmt genau, in der Breite sind wir 50 Seemeilen weiter südlich, als wir angenommen hatten. Offenbar ist der Nordwind etwas stärker, als dem Wetterbericht entspricht. Wir werden unseren Kurs um 1° mehr ändern müssen, und dann haben wir eine Flugzeit bis Idlewild, die genau 4 Stunden und 40 Minuten beträgt.» Dies sind die Angaben, die der Pilot braucht. Er ändert den Kurs um 1° mehr, und er blickt auf seinen Benzinstandzeiger, der ihn davon überzeugt, dass er mit einem Brennstoffvorrat für mehr als acht Stunden, selbst wenn er in Idlewild lange warten und grosse Schwierigkeiten haben sollte, immer noch mit Sicherheit einen Flughafen erreichen kann.

Was ist das Wesentliche bei diesem Gespräch? Das Wesentliche ist, dass dem Piloten gar nicht damit gedient war, zu erfahren wo er jetzt ist. Auch der Seemann benutzte die Auskunft darüber, wo er sei, nur als Ausgangspunkt für das, was er eigentlich wissen wollte. Die eigentliche Angabe, die sie beide benötigen, ist gar nicht die Ortsangabe, nicht: «Wo bin ich im Augenblick?», sondern die Auskunft auf die Frage: «Wohin muss ich jetzt navigieren, und wie lang ist der Weg, den ich dann vor mir habe, um meinen Zielpunkt zu erreichen?» Man kann sich das mit einem sehr einfachen Vergleich klarmachen. In einer unbekannten Landschaft autofahrend, nützt ein Ortsschild ausserordentlich wenig. Es sagt Ihnen zwar, wo Sie sind; aber das, was Sie suchen, ist nicht die Angabe des Ortsschildes, sondern die Angabe eines Wegweisers mit Richtungspfeil. Den Wegweiser brauchen Sie, der Ihnen sagt, wohin Sie fahren sollen und wie weit das Ziel noch entfernt ist. Der Seemann hat Zeit. Wenn er seinen Standort kennt, geht er an die Karte, sucht auf der Karte Standort und Ziel auf und konstruiert sich daraus den passenden Weg; dasselbe, was Sie tun würden, indem Sie halten, den gelesenen Ortsnamen auf der Karte aufsuchen und sich über den weiteren Weg nach der Karte klar werden. Aber es ist klar, dass es eine ganze Reihe von Fällen gibt, und zwar sehr interessanten Fällen, in denen dieses Verfahren keineswegs befriedigt, weil dazu die Zeit nicht zur Verfügung steht. Stellen Sie sich den Piloten vor während des Anfluges zur Blindlandung. Er hat mit den üblichen Navigationsmitteln den Ablaufpunkt erreicht, und er ist augenblicklich auf dem Wege, aus 550 m Höhe sich dem Flughafen zu nähern, der noch ein oder zwei Minuten entfernt vor ihm liegt. In diesem Augenblick würde eine noch so genaue Angabe seines Standortes dem Piloten völlig uninteressant sein. Was er hier braucht, sind Angaben darüber, wie er fliegen muss, um heil und sicher aus der richtigen Richtung und mit auf Meter genau der richtigen Höhe auf den Anfang der Landebahn aufzusetzen;

Ortsangaben und menschliches Reaktionsvermögen

Tatsächlich reichen ja auch die heutigen Blindlandeanlagen, die mit Funkortung den Piloten über seinen Standort informieren, keineswegs zum Landen aus. Sie reichen höchstens aus, um ihn auf etwa 100 m über dem Boden an den Platz heranzuführen, und wenn er dann nicht durch die Wolken durchgestossen ist und den Platz vor sich sieht, dann startet er durch; für den tatsächlichen Vorgang des Landens genügen eben Ortsangaben nicht. Wie macht er das aber bei Sicht? Was für Angaben braucht er denn, um zu landen? Nun, bei Sicht erhält er sehr viel mehr Angaben als bloss die über seinen Standort. Er sieht nicht nur die Lage des Flugplatzes relativ zu seiner Maschine, d. h. er hat nicht nur Vorstellungen über seine eigene Höhe, seine eigene seitliche Abweichung und seine eigene Annäherung an den Flughafen. Er sieht ausserdem die drei Winkel, die seine Lage kennzeichnen, nämlich erstens die Richtung seines Flugzeuges relativ zur Landebahn, zweitens die Lage relativ zur Längsachse, das, was er den Horizont nennt, die Abweichung der Flügelvorderkante aus der horizontalen Lage und schliesslich seine Längsneigung, den Höhenunterschied zwischen seinem Heck und seinem Bug. Das sind sechs Angaben, die seine Lage kennzeichnen, und ausser diesen sechs Angaben sieht er gleichzeitig noch durch die Verschiebung des Bildes vor ihm, wie sich diese Angaben zeitlich ändern. Das sind also sechs Angaben über die Lage und sechs Änderungsangaben, macht zusammen zwölf Informationen, die er aufnimmt mit dem Auge, um damit seine Landemanöver richtig einzurichten. Eine vereinfachte Vorstellung von seiner Situation können Sie sich machen, wenn Sie sich denken, dass Sie mit dem Auto in schnellem Tempo auf einer geraden Autobahn fahren. Viele von den zwölf Angaben des Piloten fallen in diesem einfachen Fall weg. Die seitliche Neigung, die Längsneigung, die Flughöhe sind Grössen, die nicht mehr interessieren. Immerhin interessiert Sie aber sehr wesentlich Ihre seitliche Lage: ob Sie rechts, in der Mitte oder links auf Ihrem Streifen fahren. Wenn Sie aber die Mitte etwa dadurch halten wollten, dass Sie rechts und links hinaussehen und so steuern, dass die beiden Seiten gleich weit entfernt bleiben, dann würden Sie sehr schnell auf dem Grünstreifen landen. Tatsächlich blicken Sie geradeaus nach vorne, und es gelingt Ihnen, die Strassenmitte zu halten mit einer Fähigkeit, die Ihnen von Kind auf mitgegeben ist, auf die Sie aber im allgemeinen gar nicht achten, die Sie für selbstverständlich halten. Das ist die Fähigkeit, die Geschwindigkeit eines Gegenstandes, der sich auf Sie zubewegt, ganz unmittelbar wahrzunehmen. Sie können diese Fähigkeit beobachten, wenn Sie sich zurückversetzen in Ihre Jugendzeit und in die Augenblicke einer Schneeballschlacht. Sie sind in der Lage, einen herankommenden Schneeball nicht nur zu sehen, sondern gänzlich ohne Nachdenken unmittelbar vorauszusehen, wo er Ihre Querebene durchstossen wird: ob er rechts, ob er links an Ihnen vorbeigehen wird, in welcher Höhe und etwa wie weit von Ihnen entfernt, oder ob er genau auf Sie selbst zufliegt — und können danach Ihre Abwehrbewegungen einrichten. Im Auto steuern Sie so, dass die rechte und die linke Strassenkante gleich weit an Ihnen vorbeiströmen.

Diese Fähigkeit ist bis zur äussersten Grenze der Vollkommenheit durchgebildet bei einem Tennisspieler, der den herankommenden Ball nicht nur sieht, sondern so genau abzuschätzen weiss, wo der Ball an ihm vorbeifliegen wird, dass er imstande ist, seinen Tennisschläger genau im richtigen Moment an die richtige Stelle zu bringen, so dass der Ball einen vorher genau beabsichtigten Flug wieder übers Netz zurück ausführen wird. Sie sehen Geschwindigkeiten, Sie sehen Änderungen des Ortes eines Gegenstandes, der sich um Sie herum bewegt, nicht so, dass Sie verschiedene Orte nacheinander sehen und dann mit einem Denkvorgang sich überlegen, wo der Gegenstand nach einer gewissen Zeit sein wird, sondern Sie haben einen unmittelbaren Sinn dafür.

Es wäre eine lohnende Studie für einen Vorgeschichtsforscher mit psychologischen Interessen oder vielleicht für einen Psychologen mit vorgeschichtlichen Interessen, einmal herauszufinden, zu welchem Zweck uns wohl die Mutter Natur mit dieser doch im Grunde recht eigenartigen Fähigkeit ausgestattet hat. Ob irgendwann im Laufe der Entwicklungsgeschichte des Menschen einmal das Problem lebenswichtig gewesen ist, einem geworfenen Gegenstand auszuweichen? Vielleicht einer Kokosnuss? Oder ob diese Fähigkeit entwickelt wurde zu einer Zeit, als wir auf den Bäumen lebten, und sie dazu diente, beim Sprunge den sich uns nähernden Ast mit den Händen zu greifen? Dann wäre das Fangen — nicht das Ausweichen — die lebenswichtige Übung gewesen. Lassen wir es dahingestellt!

Stellen Sie sich vor, Sie wollten den Tennisspieler im Nebel spielen lassen und ihn dazu ausrüsten mit einer Blindspielanlage, die ihm an Instrumenten in jedem Augenblick den genauen Standort des Balles angibt. Er wäre völlig ausserstande, den Ball zu treffen. Natürlich könnten Sie die Angaben verfeinern; Sie könnten ausser dem Ort des

---

Parametrische Verstärker im Produktionsprogramm der ITT

Der von den ITT-Laboratorien entwickelte parametrische Verstärker, der es möglich macht, schwache UHF-Empfangssignale ohne Eigenrauschen zu verstärken, wurde jetzt in das Produktionsprogramm der ITT aufgenommen. Wird bei typischen Überhorizont-Richtfunksystemen ein parametrischer Verstärker benutzt, so kann die Reichweite vergrössert oder die Sendeleistung verkleinert werden. Eine Richtfunkstrecke mit 10 kW Leistung kann z. B. von 400 km auf 560 km Reichweite gebracht — oder umgekehrt — die Leistung von 10 kW auf 1 kW bei gleichbleibender Reichweite reduziert werden. Bei der Kontrolle der Raumrakete «Pionier IV» gelang der Empfang der Signale bis 350 000 km Entfernung, während mit gleichartigen Einrichtungen, ohne parametrischen Verstärker, die Signale bereits nach 80 000 km nicht mehr aufgenommen werden konnten. In der Arktis ergaben Messungen an Überhorizont-Richtfunkstrecken eine erhebliche Minderung des gesamten Störpegels und eine Herabsetzung der Übertragungsfehler bei Fernschreibsignalen um 90%. Der parametrische Verstärker wird hauptsächlich im UHF-Band, zwischen 300 und 3000 MHz verwendet. Er enthält als wesentliches Bauelement eine Silizium-Diffusions-Parameter-Diode, welche in den Laboratorien der ITT, zu der in der Schweiz auch die Standard Telephon & Radio AG Zürich gehört, entwickelt wurde.

Balles in jedem Augenblick auch noch seine Geschwindigkeitsgrösse und die Geschwindigkeitsrichtung angeben. Sie müssten dann eben dem Spieler sechs Angaben liefern: den Standort in jedem Augenblick und die Geschwindigkeitskomponenten in jedem Augenblick. Aber auch mit diesen sechs Instrumenten vor Augen, die ihm diese sechs Daten der Bewegung des Balles beliebig genau beschreiben, wäre der Tennisspieler ausserstande zu spielen; denn aus den Instrumentenanzeigen kann er nur mit einem Aufwand von Aufmerksamkeit, Verstand und Überlegung das gewinnen, was er beim Sehen des sich bewegenden Balles unmittelbar erkennt.

In einer ähnlichen Lage ist der Pilot bei der Blindlandung. Die Instrumente können ihm seinen eigenen Ort noch so genau angeben, sie können ihm die Änderung des Ortes noch so genau angeben und seine Richtungen noch so genau angeben, das ersetzt nicht den unmittelbaren Eindruck, den er mit den Augen von seiner Umgebung und seiner Bewegung in ihr gewinnen kann, weil unsere Augen die Fähigkeit haben, nicht nur Gegenstände zu sehen, sondern auch ihre Geschwindigkeit direkt wahrzunehmen und zu extrapolieren, also Vorstellungen zu liefern über den weiteren Verlauf der Bewegung. Auf dieser Fähigkeit beruht es, dass ein Flugzeugführer bei Sicht mit seinem Flugzeug mit einer Landegeschwindigkeit von über 100 km pro Stunde, der mit seinen Rudern ja nur seitliche Querbeschleunigungen, nicht einmal Lageveränderungen direkt veranlassen kann — dass dieser Flugzeugführer imstande ist, auf einen halben Meter genau in der Höhe und doch immerhin auf wenige Meter genau seitlich und auf Bruchteile eines Grades genau in der Richtung den Aufsetzpunkt auf der Landebahn zu erreichen.

Unser Organismus beschränkt sich nicht nur auf das Sehen, das Orten unserer Umgebung. Unser Gehirn wertet die gesehene Bewegung aus und liefert uns Vorstellungen über ihren weiteren Verlauf. Und noch darüber hinaus können wir diese Vorstellungen umsetzen in motorische Reaktionen, in Anweisungen an unsere Muskeln, dass sie uns selbst und unsere Gliedmassen entsprechend bewegen. Und das alles, ohne dass wir ausdrücklich zu denken oder gar zu rechnen brauchen und innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde.

Gfr. Paul Peterhans †

Ehrenmitglied der Sektion Thurgau

Zentralkassier des EVU von 1948—1957

Am 29. Januar 1961 verstarb in Thun nach längerer schwerer Krankheit Gfr. Paul Peterhans, 1893.

Die Nachricht vom Hinschied von Kamerad Paul Peterhans hat uns sehr erschüttert. Wohl wussten wir, dass sein Gesundheitszustand seit längerer Zeit zu den schlimmsten Befürchtungen Anlass gab und doch traf uns diese Trauerbotschaft sehr hart.

In Kamerad Paul Peterhans hat der EVU ein Mitglied verloren, dem die vor- und ausserdienstliche Ausbildung der Angehörigen der Uem.Trp. in seinen gesunden Tagen eine eigentliche Herzensangelegenheit war. Er fand den Weg zu uns relativ spät — in einem Alter, in dem unsere Mitglieder sonst bereits zu Veteranen ernannt werden —, und zwar auf dem Umweg über die vordienstlichen Funkerkurse. Als ehemaliger Berufs-Telegraphist war er dazu prädestiniert, die angehenden Fk.-Rekruten in die Geheimnisse der Morsetelegraphie einzuführen. Dieses Kurslehreramt gab er dann auf, um von 1943—1958 als Experte die vordienstlichen Funkerkurse des Kantons Thurgau zu überwachen und zu leiten.

Dem EVU diente er in verschiedenen Chargen und an verschiedenen Orten. Er übernahm in der Sektion Winterthur das Amt des Kassiers, das er von 1942—1945 bekleidete, um dieser Sektion dann von 1946—1948 als Präsident vorzustehen. An der DV 1948 wurde er in den ZV gewählt, dem er während vollen 9 Jahren als Zentralkassier angehörte. Nach seiner Übersiedlung nach Frauenfeld setzte er sich sehr intensiv für die Gründung der Sektion Thurgau ein, der er bis zu seiner Pensionierung stets mit Rat und Tat zur Seite stand und in letzter Zeit sogar noch als Sektionskassier amtete.

Wir haben ihn als unermüdlichen Schaffer gekannt, der alles was er für den EVU tat, mit ganzem Herzen und voller Idealismus leistete. Leider litt er seit längerer Zeit an zunehmenden Altersbeschwerden, die ihm seinen Einsatz für den EVU sehr erschwerten und zuletzt ganz verunmöglichten. Wir wollen ihm deshalb seine Befreieung von den Mühsalen seines Erdenlebens wohl gönnen und uns der Trauer seiner Gattin, die ihren Lebenskameraden verlor, ergriffen anschliessen, denn auch wir verloren einen guten Kameraden.

Wir werden ihm ein treues Andenken bewahren. Wir sollten uns aber auch bemühen, seine Ideale — soweit sie den EVU betrafen — hochzuhalten. *Eg.*

Sie sehen: Dieser ganze Gedanke mit dem optischen Sehen, den die Schöpfung in jahrmillionenlanger Entwicklung bis zu einer erstaunlichen Vollkommenheit durchentwickelt hat, war gar nicht so dumm. Und wenn uns das alles selbstverständlich vorkommt, so nur deshalb, weil wir es von Kindesbeinen an gewohnt sind. Wir erkennen also, dass wir mit unserem Organismus über ein Gebilde verfügen, das sich zusammensetzt aus Mitteln zur Ortung unserer Umgebung: unseren Augen; aus Recheneinrichtungen zur Errechnung von Bewegungen und ihrer zukünftigen Fortsetzung: unserem Gehirn; und aus «Servomotoren», Einrichtungen, die geeignete Kommandos in entsprechende Bewegungen umsetzen: unseren Muskeln. Und erst diese Kombination ermöglicht es uns, einen Ball zu fangen, Tennis zu spielen, Auto zu fahren oder ein Flugzeug bei Sicht sicher zu landen.

Damit ist eine Entwicklungsrichtung der Funkortung aufgezeigt. Das Zusammenwirken dieser drei Funktionen muss man technisch nachahmen. Die Funkortung liefert ja auch bei fehlender Sicht mit beliebiger Genauigkeit den Standort des Flugzeuges und alle Angaben, die seine Lage und seine Bewegungsrichtung beschreiben. Sind alle diese Daten an Bord verfügbar, so wird es also möglich, sie auf den Selbststeuermechanismus des Flugzeuges so aufzuschalten, dass das Flugzeug seine Landung völlig ohne Zutun des Flugzeugführers ausführt. Das geht auch in der Tat, und damit wäre die ideale Blindlandung verwirklicht. Man wendet dieses Verfahren aber sehr ungern an. Man bleibt höchstens einen Schritt davor stehen. Man bietet dem Piloten nicht nur seinen Standort an, sondern aus sämtlichen Daten über seinen Standort, die mit Funkortungsmitteln festgestellt worden sind, errechnet man die erfor-

Von allem, was auf unserem Boden gewachsen ist, hat die Armee die tiefgründigsten Wurzeln. Wer sie ausreisst, reisst die halbe Erde aus, so sehr sind Scholle und Wurzel verhaftet. General Guisan

derlichen Ruderbewegungen, die nötig sind, um das Flugzeug völlig heil auf die Landebahn zu bringen, und zeigt ihm diese so errechneten Ruderbewegungen an, denen er dann bloss zu folgen hat. Er wird auf diese Weise zu einem lebendigen Servomotor, und man zieht doch immer noch vor, diesen lebendigen Servomotor einzuschalten zwischen die Ortungsangaben und die Ruder. Der Mensch als Servomotor gesehen hat eben doch eine Reihe von Vorteilen, die man beachten sollte. Beispielsweise hat er überhaupt keinen Stromverbrauch, er enthält keinerlei Röhren, und die Schaltelemente, mit denen er aufgebaut ist, sind in einer selbstregulierenden Vorrichtung durch eine jahrmillionenlange Entwicklung zu einer beachtlichen Betriebssicherheit durchgezüchtet worden — ganz abgesehen davon, dass er, nach der bekannten Redensart, von einer ungelernten Arbeitskraft hergestellt werden kann. Die Betriebssicherheit des Menschen als Servomotor ist eine wesentliche Eigenschaft, über die man sich sehr ungern hinwegsetzt, und man findet sich damit ab, dass ihm eine störende Beschränkung mitgegeben worden ist — das ist die Zeitkonstante des Servomotors. Schneller als etwa in Zehntelsekunden kann auch der trainierte Mensch nicht reagieren. Damit haben wir uns abzufinden, und da, wo die Vorgänge eine schnellere Reaktion erfordern, wird man früher oder später zum Aufschalten übergehen müssen, einfach weil der Mensch nicht schnell genug reagieren kann. Von dieser Grenze sind wir bei schnellen Flugzeugen heute schon nicht mehr weit entfernt.

Um es noch einmal zusammenzufassen: Was uns die Funkortungstechnik liefert, sind Ortsangaben. Was der Führer eines Fahrzeuges oder eines Flugzeuges braucht, sind sozusagen Wegweiser, Richtungsangaben, Angaben, die einmal die einzuschlagende Richtung mitteilen und das andere Mal die Entfernung zum Ziel. Aus Ortsangaben kann man diese Angaben über Rechner entnehmen, und also ist der nächste Schritt der Funkortungstechnik der, dass sie an die Ortsangaben liefernde Empfangseinrichtung einen Rechner anschliesst, welcher aus diesen Ortsangaben Richtung und Entfernung eines vorher eingestellten Zielortes unmittelbar ausrechnet und anzeigt.

Der Koppelrechner im Flugzeug

Wenn man aber schon einen Rechner braucht, um das anzuzeigen, was man den Ortsangaben eigentlich entnehmen will, dann ist folgende Weiterentwicklung ausserordentlich naheliegend. Da man ja die eigene Bewegungsgrösse und Bewegungsrichtung genau kennt — man weiss, wie schnell man fliegt und wohin man fliegt —, kann man aus diesen Angaben und der Zeit laufend ausrechnen, wie sich der Standort ändert, ein Verfahren, das in der Navigationssprache des Seemanns «koppeln» genannt wird. Der Koppelrechner kann, von einem einmal bekannten Standort, z. B. vom Startort ausgehend, wenn ihm laufend Geschwindigkeit und Richtung zugeführt werden, nicht nur den derzeitigen Standort laufend ausrechnen, sondern darüber hinaus ihn auch umrechnen in Richtung und Entfernung bis zum vorher eingestellten Zielpunkt und diese Werte anzeigen. Nach diesem Verfahren braucht man von der Funkortungseinrichtung nur noch gelegentliche zusätzlich zu verarbeitende Unterlagen. Je genauer die eigene Geschwindigkeit nach Grösse und Richtung ermittelt wird, umso genauer wird der Standort errechnet und umso weniger ist man angewiesen auf die Funkortungsverfahren, die den Standort liefern können.

Messung der Geschwindigkeit im Flugzeug. Auch zu diesem Verfahren liefert die Rückstrahltechnik Beiträge. Moderne Flugzeuge werden in wachsendem Masse mit Anlagen ausgerüstet, die den Namen «Dopplerradar» tragen, welche nichts anderes tun, als dauernd die dem Boden zugestrahlten und von ihm reflektierten Wellen daraufhin zu analysieren, in welcher Richtung und wie schnell das Flugzeug sich über dem Boden bewegt. Diese Angaben laufen dann in den Koppelrechner hinein und werden in Standort umgerechnet; der Standort seinerseits wird dann umgerechnet in Angaben von Richtung und Entfernung bis zu einem vorher eingestellten Zielpunkt. Sie sehen, dass mit der Einführung des Koppelrechners jede Notwendigkeit entschwindet, dauernd und fortlaufend dem Flugzeug Ortungsangaben zu liefern. Die Ortungsangaben können selten, gelegentlich, von Zeit zu Zeit eintreffen. Die Vorgänge dazwischen, den Ablauf des Fluges rechnet der Rechner laufend aus den Daten der Richtung und Geschwindigkeit aus, und dieser Rechner bedarf nur einer gelegentlichen Korrektur. Damit kommt das navigierende Flugzeug einem alten Traum wesentlich näher: dem alten Traum «Weg vom Boden». Die kontinuierliche Ortung von Bodenanlagen ist entbehrlich. Gelegentliche Einzelortungen liefern genug Unterlagen, um danach zu navigieren.

Die klassische Koppelrechnung. Man nähert sich damit wieder der klassischen Navigation auf See, welche sich damit begnügte, einmal am Tage — mittags — mit dem Sextanten «eine Sonne zu schiessen», wie man sagte,

Speed Mail

Die International Telephon & Telegraph Corp. (ITT) hat für die amerikanische Postverwaltung ein neues elektronisches Briefpost-Übermittlungssystem entwickelt. Bei diesem System werden die Briefe beim Aufgabe-Postamt in einer Maschine mechanisch geöffnet, elektronisch «gelesen» und als elektronische Impulse zum Empfangs-Postamt übertragen. Hier entsteht aus diesen Impulsen eine genaue Kopie der Original-Mitteilung, die maschinell gefaltet, in einen Umschlag gesteckt und verschlossen wird. Für die Übermittlung der Impulse kann selbstverständlich auch eine Übertragungsstrecke unter Verwendung von Nachrichten-Satelliten benutzt werden. Dieses Postschnell-System der ITT, zu der in der Schweiz auch die Standard Telephon & Radio AG Zürich gehört, arbeitet bereits zwischen Washington, Chicago und Battle Creek (Michigan).

daraus den eigenen Standort zu ermitteln, diesen mit dem aus Richtung und Geschwindigkeit errechneten mutmasslichen Standpunkt zu vergleichen und daraus den Weg des nächsten Tages vorauszusehen. Das war die alte Navigation der Segelschiffstechnik, die noch nichts von Funkortung wusste. Wenn man sich einmal entschliesst, zu koppeln – der Enschluss wird einem sehr leicht, wenn diese rein mechanische Arbeit einem von einem Rechner abgenommen wird – dann kann man sich eben mit einzelnen gelegentlichen Ortsangaben begnügen. *Prof. Dr. W. T. Runge*

Taschenbuch für schweizerische Wehrmänner

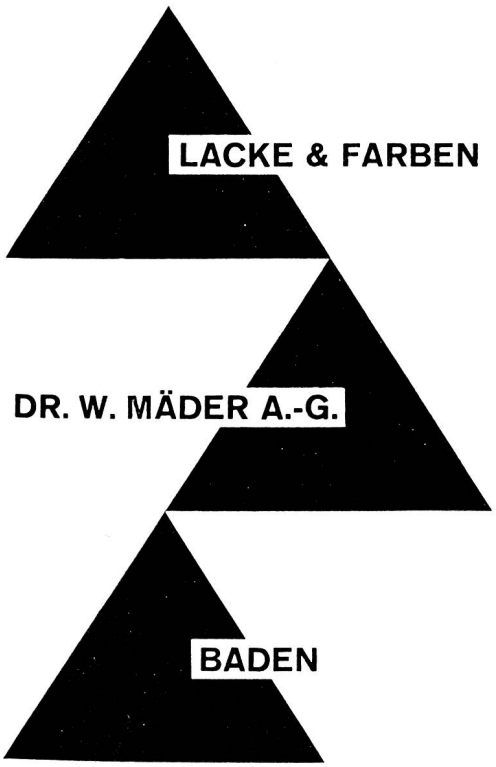
Im Verlag Huber & Co. Frauenfeld ist das Taschenbuch für schweizerische Wehrmänner erschienen. In gedrängter, aber lückenloser Form enthält das Werklein alle wissenswerte Angaben für den Schweizer Soldaten und erfüllt so einen sehr wichtigen Zweck. Neben Abbildungen der wichtigsten Waffen und aller Abzeichen dürften in besonderem Masse die Beförderungsvorschriften, die Weisungen für die Ausbildung, die umfassende Aufzählung der Pflichten des Wehrmannes und die personelle Besetzung der höchsten Kommandostellen interessieren. In einen flexiblen Umschlag gebunden, lässt sich das Büchlein gut in den Waffenrock versorgen und steht so dem Wehrmann zur Information ständig zur Verfügung. *öi*

KURZ UND AKTUELL

Richtfunkverbindungen unter der Erdoberfläche über mehrere Kilometer hinweg sind mit einem unter der Bezeichnung «Lithocom» entwickelten Verfahren möglich. Erste Versuche wurden in einer Tiefe von 300 m über eine Entfernung von rund 7 km bei einer Frequenz von 150 kHz durchgeführt. Übertragen wurden Telex-Signale mit einer Geschwindigkeit von 60 Worten pro Minute. Dabei wurde ein 200-W-Sender-Signal benutzt. Weitere Versuche sollen mit mehreren Kilowatt Senderleistung und mit Frequenzen bis 3 MHz durchgeführt werden. Man erwartet Reichweiten von einigen hundert Kilometern. Auch Sprachsignale wurden schon nach dem Lithocom-Verfahren übertragen.

Schweden ist das erste Land der Welt, in welchem eine neue Einrichtung für die Sendung dringlicher Radioappelle verwendet wird. Es handelt sich um ein System, das den Namen Diana trägt (Directionfinding Instrument Aviation Navigation Alpinism) und nunmehr längs der ganzen Küste Schwedens benützt werden soll, wobei Apparate eingerichtet werden, die auf einer Spezialfrequenz empfangen. Fischerleute, private Flugzeuglenker und Bergsteiger werden somit in der Lage sein, in Dringlichkeitsfällen Hilferufe auszustrahlen, die von den im ganzen Land verstreuten Empfängern abgehört werden. Die gleichen Empfangsapparate können sich in Sender verwandeln und die Rettungskolonnen alarmieren. Der eigentliche Sender ist nicht grösser als ein Taschentransistorenradio mit Batterien und kann zum Preis von 300 schwedischen Kronen (rund 250 Franken) gekauft werden. Er ist in eine Plastikhülle eingewickelt und wiegt ein halbes Kilo. Der Apparat sendet automatisch, sobald der Deckel geöffnet ist und die 50 cm lange Antenne hinausragt. *(TT)*

Die amerikanische Radarkette zur Feststellung ballistischer Geschosse wird 1962 fertiggestellt sein mit der Inbetriebnahme der Station II in Eyligdale (England). Die drei Stationen (Thule/Clear-Alaska/Eyligdale) werden mit der Strategischen Bomber-Flotte der USA in unmittelbarer Verbindung stehen. Die Radargeräte können zwischen Erdsatelliten, Meteoren und Ferngeschossen unterscheiden. Verwechslungen, die zu Kurzschlussreaktionen (Alarm für Strategisches Bomberkommando und für Gegenschlag) führen könnten, sind daher ausgeschlossen. Trotz der geplanten Verbesserungen auf den Stationen I und II bis 1962 glauben Experten, dass die Radarkette bald an Bedeutung verlieren werde u. a. durch die Entwicklung von Satelliten. Es wird darauf hingewiesen, dass 15 Satelliten vom Typ «Midas» bereits eine vollständige Abschirmung gewährleisten würden und zwar mit grösserer Präzision als Radarketten. Allerdings würden die Unkosten «enorm hoch» liegen, nicht zuletzt im Hinblick auf die beschränkte Lebensdauer der Satelliten. Natürlich werden auch auf diesem Gebiet wesentliche technische Verbesserungen erwartet. *ucp.*



Dr. Walter Mäder, Lack- und Farbenfabrik, Baden
Aktiengesellschaft
Büros und Fabrikation in Killwangen Telephon (056) 35313

Radiobastler

Aus Ueberschusslager liquidieren wir solange der Vorrat reicht einwandfreies Bastlermaterial. Bestellen Sie noch heute unsere beliebten

Bastlersäcke (Best.-Nr. 10001).
(Inhalt im Wert von mindestens Fr. 50.— bis Fr. 100.—.)

1 Stück Fr. 8.—; (5.— + 3.— Mindermengenzuschl.)
2 Stück Fr. 12.—; (10.— + 2.— Mindermengenzuschl.)
4 Stück Fr. 20.—.
Die Lieferung erfolgt ausschliesslich per N. N.

SILENIC BERN · Waisenhausplatz 2

Radio- und Fernsehtechnik
Bildfunk und Radar
Elektronenröhren und Transistoren

behandelt von Grund auf nach der bewährten Methode ONKEN der ganz neu herausgebrachte Fernkursus **Radio + Fernsehen.**

Fachliche Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.
Der Studienbeginn ist sofort möglich.
Fordern Sie mit dem nachstehenden Coupon oder mit Postkarte eine ausführliche Orientierung an beim
Technischen Lehrinstitut Onken, Kreuzlingen 41

Name und Vorname: .....

Adresse: .....

41