La télécommande des modèles réduits

La télécommande des modèles réduits

Plaidoyer pour les amateurs

De tout temps, les jouets des enfants imitèrent, reproduisirent de manière plus ou moins grossière les instruments de travail, les véhicules, les armes des parents. Le prodigieux développement industriel et mécanique du début de ce siècle amenait pour nous, enfants, «l'ère du *Meccano*», puis l'époque du chemin de fer électrique aux réseaux enchevêtrés. Serions-nous à l'aurore d'une nouvelle époque, celle des télécommandes?

Pourtant, paradoxe, ne risquerait-on pas d'assister à l'évolution inverse pour la télécommande par radio, la radio-commande? Elle naquit, en effet, voici plus d'un demi-siècle avec les expériences de Branly et de Popoff, qui consistaient primitivement à faire fonctionner un pistolet, tourner un ventilateur électrique... Or, durant ce demi-siècle, la «radio» conquérait le monde, elle se révélait l'auxiliaire indispensable du marin, de l'aviateur, de l'explorateur, elle s'installait dans tous les foyers. Que devenait alors la radiocommande? Rien ou si peu!

Phénomène sporadique, elle apparaissait ici ou là, puis nul n'en entendait plus parler. C'était un navire porte-torpille à Toulon — dix ans plus tard quelque aéronef exhibé dans un cirque parisien — puis de vieux croiseurs convertis en cible chez nous et à l'étranger — des hydravions servant aux exercices des batteries de D.C.A.... D'applications vastes, point, la dernière guerre vit bien naître quelques chars bourrés d'explosifs et télécommandés, des bombes d'avion à la trajectoire rectifiée, le V2 (pas au point, heureusement) et Bikini est encore présent à toutes les mémoires avec ses avions porteurs de caméras et croisant au-dessus de l'atoll sans aucune présence humaine à bord.

La radiocommande semble quelque fée généreuse,

Der unsichtbare Krieg

Die Entstehung der Geheimschriften im Altertum

Die ersten Runen, die in Stein gemeisselt und die ersten Schriftzeichen, die auf Papyrusrollen gemalt wurden, konnten nur von einer begrenzten Zahl von Menschen gelesen werden. Wir wissen nicht, wie gross die Zahl der Schreibkundigen im Altertum war; sie muss aber immerhin so gross gewesen sein, dass man bei Mitteilungen auf schriftlichem Wege Gefahr lief, Unbefugten Einblick in die Nachricht zu ermöglichen. Der Wunsch, dies zu verhindern, beschäftigte deshalb die Menschen von altersher. Namentlich in Kriegszeiten erschien eine Geheimhaltung unbedingt notwendig.

Man verfiel bei diesem Streben auf die absonderlichsten Auswege. Das Niederschreiben des Textes in rückläufiger Folge erwies sich bald als zu primitiv und durchsichtig. Bald kam man in Ägypten auf den Gedanken, einem Sklaven den Kopf glatt zu scheren, die Haut zu beschreiben und so lange zu warten, bis das nachwachsende Haar die Schrift unkenntlich machte. Da man in jenen Tagen über genügend Zeit verfügte, erschien die Übermittlung von Nachrichten auf diesem Wege durchführbar.

Diese Methode sprach sich jedoch bald herum, wurde von den Griechen übernommen und erschien deswegen in Kriegszeiten zu riskant. Ein solches Verfahren wäre heute aus Gründen des Zeitverlustes nicht anwendbar. Und doch fand es im zweiten Weltkriege gewisse Parallelen. So entdeckte z. B. der britische Geheimdienst bei einer deutschen Agentin in einer hohlen Perle ihrer Halskette ein hauchdünnes, bis auf die Grösse eines Stecknadelkopfes zusammengepresstes Blatt Papier, das einen längeren in Chiffreschrift abgefassten Text enthielt.

Die alten Griechen fanden einen anderen Ausweg; sie wickelten einen schmalen Pergamentstreifen um einen langen, konisch zulaufenden Holzstab und beschrieben ihn quer. Wickelte man hernach den Streifen ab, so erschien er mit völlig unverständlichen Zeichen bedeckt und konnte ohne Gefahr der Kompromittierung befördert werden. Nur derjenige, der über einen Holzstab mit völlig gleichen Abmessungen verfügte, war imstande, die übermittelte Information zu lesen.

Der Prophet Jeremias empfahl eine als «Atbasch» bezeichnete Geheimschrift. Das hebräische Alphabet beginnt mit Aleph, Beth und läuft bis Sin und Tau. «Atbasch» bedeutete: man setze an Stelle von A den Buchstaben T, an Stelle von B den vorletzten Sch usw.

Schon im Altertum verfiel man auf das System der sympathetischen Tinten, das bis auf den heutigen Tag noch verbreitete Anwendung findet. Ovid rät z. B. für die Nachrichtenübermittlung folgende Methode: «Schreibe den Text mit Milch auf den Rücken der Sklavin; streut man dann feine Kohle darauf, wird die Schrift sichtbar.»

Heutzutage verwendet man an Stelle der Milch Chemikalien und benutzt an Stelle des weiblichen Rückens die Oberschenkel. Während des zweiten Weltkrieges wurde dieses System verschiedentlich mit Erfolg, manchmal allerdings auch mit Misserfolg angewendet.

Der «Caesar»

Als Begründer der eigentlichen Geheimschriftkunst oder Kryptographie kann man Julius Caesar ansehen. Seine Geheimschrift — noch heute «Caesar» genannt — ist bis in die Gegenwart Bestandteil raffiniertester Chiffriersysteme.

Worin besteht nun die einfachste Form einer Chiffre? — Ich schreibe die 26 Buchstaben des Alphabets in der üblichen Reihenfolge nieder. Ein zweites Alphabet schreibe ich auf einzelne kleine Kärtchen und schüttle diese gründlich durcheinander; dann nehme ich wahllos ein Kärtchen nach dem anderen und setze die Buchstaben unter das erste Alphabet. Das Resultat sieht etwa wie folgt aus:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T

I T U K A V L B W X C M D O J Y P E Q Z

Ersetze ich in dem Worte «Berlin» sämtliche Buchstaben durch die des darunterstehenden «zerwürfelten» Alphabets, so ergibt sich daraus «TAEMWO». Die Geheimschrift ist fertig, und niemand kann das Wort lesen, der nicht die Reihenfolge des unteren Alphabets, den sogenannten «Schlüssel» kennt.

Zur Gruppe der «Caesaren» kann man auch das Vokalsystem rechnen, bei dem ein Buchstabe des Alphabets jeweils durch zwei Vokale ersetzt wird, also z. B. a durch ou, b durch ai, c durch eu usw.

Geheimschriften im Mittelalter

Im Mittelalter erfanden der Abt Trithenius und der Jesuit Kircher und viele andere bekannte Männer eigene Geheimschriften, weil ihnen der «Caesar» nicht sicher genug war. Trithenius ersetzte z. B. nicht jeden Buchstaben durch ein «Geheimelement», sondern die Silben und Bigramme; verschlüsselte er beispielsweise das Wort «herabgehen», so setzte er je eine Chiffregruppe für *her, ab, geh*

prête à distribuer ses cadeaux merveilleux, mais à laquelle personne n'ose les demander, faute peut-être de savoir lui parler. Or, l'amateur, lui, l'a fait. De même qu'il sut parler aux ondes courtes, voici bientôt 30 ans. Et ce n'est pas une réalisation d'amateur par-ci, une autre par-là, qu'il faudrait citer, mais, en France seulement, ce sont des douzaines de bateaux radiocommandés qui naviguent, cependant qu'en Angleterre, la Radio Controlled Models Society groupe quelques centaines de membres passionnés et qu'aux U.S.A. ils sont des milliers qui se consacrent à ce nouveau sport. N'allons-nous pas, alors, revivre la «découverte» des ondes courtes par les amateurs? Pourquoi pas?

Les réalisations des «radiocommandeurs» sont à l'échelle de leurs moyens; elles sont modestes mais s'il ne s'agit que de modèles réduits de bateaux ou d'avions, elles n'en méritent pas moins de retenir l'attention. C'est un art encore «polymorphe», en pleine évolution, et chaque amateur ou presque possède ses techniques propres. Celui-ci recourt à des procédés dérivés du téléphone automatique, cet autre use des modulations basse-fréquence et de relais phoniques, que celui-là remplace par des filtres BF; un autre fait appel à la modulation de fréquence et ce dernier utilise des impulsions. Les recepteurs, eux, vont du super-hétérodyne le plus perfectionné au simple détecteur à cristal de germanium, en passant par toute la gamme des détectrices, à super-réaction ou non, et des lampes spéciales à atmosphère gazeuse.

C'est l'ingéniosité qui supplée aux moyens financiers défaillants, et c'est un merveilleux stimulant que de vouloir faire quelque chose avec rien, un aiguillon qui manque aux laboratoires de recherches officiels ou subventionnés. Car un but peut être atteint, en général, de deux manières fort différentes: directement, par le porte-monnaie; de biais, par l'amateur. Ce dernier procédé n'est pas toujours le plus mauvais. Des exemples? En 1915, ne fut-il pas un astronome réputé pour imaginer puis réaliser le parfait... canon de tranchées, et non pas un «marchand de canons»? Puis-je rappeler que pour mettre au point les cameras électroniques du nez de certaines bombes, les services techniques les plus officiels des U.S.A. firent appel uniquement... aux amateurs? Lisez donc les mémoires du Père Labat et vous verrez comment un moine sut, en amateur, fortifier la Martinique mieux que ne l'aurait fait son contemporain Vauban. On pourrait citer mille exemples semblables.

Evidemment, les amateurs ne sont pas présomptueux au point d'imaginer qu'ils peuvent «créer» la radiocommande et l'amener à perfection. Mais leurs modestes recherches, leurs présentations, les compétitions qu'ils organisent, peuvent fixer l'attention des spécialistes sur quelques

---

und *en*. Die Geheimschrift wurde durch die grössere Zahl auftretender «Geheimelemente» schwerer lösbar.

Geheimschriften der Neuzeit

Napoleon I. hatte seine besondere Geheimschrift, die sogenannte «chiffre carré». Es ist nicht ohne Interesse, dass der Verfasser der bekannten Sherlock-Holmes-Romane eine Geheimschrift erfand; es war das System der «Tanzenden Männchen», das jedem Leser dieser Romane bekannt sein dürfte. Hierbei wurde jeder Buchstabe des Alphabets durch eine besonders gezeichnete Figur ersetzt.

Im Laufe der letzten 50 Jahre ist man zu immer komplizierteren und verfeinerteren Methoden übergegangen. Mit dem Zeitalter der modernen Technik traten die kompliziertesten Chiffriermaschinen vom Typ der «Enigma» oder «Haegelin» als wahre Kunstwerke ins Feld.

Das Gesicht der modernen Geheimschrift — soweit es sich um Chiffren handelt — wurde durch den Umstand geprägt, dass die Nachrichtenübermittlung in der Regel entweder auf dem Kabelwege oder aber durch Funk geschieht.

Geheimtinten

Die Verwendung geheimer oder «sympathetischer» Tinten ist Jahrtausende alt. Heute stellt ihre Anfertigung und Aufdeckung eine Wissenschaft für sich dar. Ausser Milch können verschiedene Obstsäfte, Kräuter- und Pflanzenextrakte, Essig, Wein, ja sogar Urin, Speichel und Schweiss benutzt werden. Stark salz- oder kalkhaltiges Wasser eignet sich ebenfalls. Daneben gibt es eine Unzahl Chemikalien, die eigens für die Verwendung als unsichtbare Tinten angefertigt werden. Sie trocknen ein und bleiben zunächst völlig unsichtbar. Setzt man das so beschriebene Blatt einer Wärmebehandlung aus, dann erscheinen die Schriftzüge klar sichtbar. Manche bleiben es, andere wiederum — wie z. B. Kobaltoxyd — verschwinden nach dem Erkalten wieder.

Es gibt auch eine Reihe von Medikamenten, die, im Wasser gelöst, eine brauchbare Geheimtinte abgeben; zu ihnen gehören Pyramidon, Aspirin, Antipyrin, Opium, Morphium und andere. Hier erscheint die Schrift wieder, wenn man das Blatt anfeuchtet.

Verschiedene derartige Geheimtinten werden erst sichtbar, wenn man sie einer chemischen Behandlung, z. B. mit Salz- oder Zitronensäure unterzieht. Der Spionageabwehrdienst erkennt solche Schriften sehr leicht mit Hilfe der Quarzlampe.

Mitteilungen mit Geheimtinte werden zwischen die Zeilen eines harmlosen Geschäfts- oder Liebesbriefes eingestreut. Sie bedingen in jedem Falle die Verwendung von Papier und die Beförderung mit der Post oder durch Kuriere. Ein solcher Weg erscheint — besonders in Kriegszeiten — für Agenten und Spione zeitraubend. Die Gefahr der Kompromittierung ist zudem sehr gross. Aus diesen Gründen verwenden in der heutigen Zeit Agenten in der Regel andere Arten von Geheimschriften.

Die Verbreitung der Geheimschriften

Die Notwendigkeit, einen vertraulichen Schriftverkehr durch Anwendung einer Geheimschrift vor Unberufenen zu schützen, hat in den letzten 50 Jahren einen ungeheuren Umfang angenommen. Nicht nur Regierungen und diplomatische Dienststellen machen davon Gebrauch. Presseagenturen, grosse Handelsfirmen, politische Parteien, Berufsrevolutionäre extremistischer Gruppen, ja sogar die Verbrecherwelt greifen zum Mittel der Geheimschrift. Jeder Kriminalist und Gefängnisdirektor kann ein Lied von den Kassibern singen, mit deren Hilfe die Unterwelt ihren Nachrichtendienst betreibt. Spionage- und Agentendienst sind heute ohne weitgehende Verwendung von Geheimschriften nicht denkbar.

Beamte der Briefzensur, die während des Krieges die gesamte Auslandspost zu prüfen haben, müssen neben einem vollkommenen Handwerkszeug eine sehr feine Spürnase haben, um hinter die Schliche gerissener Spione und Agenten zu kommen. Harmlos wirkende Zeichen oder geringfügige Veränderungen an einzelnen Buchstaben eines belanglos erscheinenden Privatbriefes können, sinnvoll zusammengesetzt, hochwichtige Angaben über feindliche Bombenziele bedeuten. Ein winziger Punkt oder zufälliger Tintenklecks entgeht leicht dem wachsamen Auge des Prüfers. Er ergibt jedoch — mehrhunderttach vergrössert — den Text einer ganzen Schreibmaschinenseite.

«Mikrofilm» nennt man diese sensationelle Erfindung, die während des zweiten Weltkrieges einen gewaltigen Aufschwung erlebte.

Ohne sich dessen völlig bewusst zu werden, begegnen wir täglich gewissen Geheimschriften. Der Händler schreibt den Einkaufspreis in seinem Buchstaben- oder Zifferncode auf das Etikett seiner Ware, um kalkulieren zu können und zugleich den Preis seinem Kunden nicht verraten zu müssen. Bettler und Ganoven malen sogenannte Zinken an die Haustüren, die nur von später kommenden Kollegen ihrer Zunft verstanden werden, dem gewöhnlichen Zeitgenossen aber nichts oder nur eine belanglose Hieroglyphe bedeuten. Besonders die Zigeuner haben diese Kunst hoch entwickelt; ihre Zinken findet man vom Atlantik bis zur Weichsel.

Die Portiers internationaler Hotels haben eine Spezial-Geheimschrift, die in der ganzen Welt verstanden wird. Bleistift- oder Kreidestriche an bestimmten Stellen des Koffers des Gastes, kleine, kaum sichtbare Kratzer sagen dem Kollegen in einem anderen Hotel, ob es sich um einen freigebigen oder geizigen Gast handelt, geben Hinweise, ob man ihn zuvorkommend empfangen und bedienen oder möglichst abweisen soll usw.

Man kann sogar noch einen Schritt weitergehen. Für den Europäer ist das Chinesische oder Syrische eine Geheimschrift. Diesen Um-

possibilités, sur des techniques simples. Ils peuvent, en outre, former un noyau au sein duquel une industrie naissante sera peut-être, un jour prochain, heureuse de trouver des collaborateurs qualifiés.

«L'êre des ‚bricoleurs' est depuis longtemps révolue», écrivit un jour M. le Prince de Broglie. Est-ce certain? Les «bricoleurs», peut-être. Mais «l'amateur» peut encore dire son mot, lors de la mise au point de techniques nouvelles, timidement sans doute, mais, qui sait? ce mot sera peut-être lourd de conséquences. Et qui nous dit que toutes les sciences sont actuellement étudiées? N'est-il pas d'autres phénomènes seulement soupçonnés de nos jours, mais qu'il faudra bien «découvrir», des phénomènes du domaine de la vie, de l'énergie vitale, par exemple? Il n'est alors pas paradoxal de prétendre que ce sont des «amateurs» qui feront les premières découvertes puisque, évidemment, des techniciens, pour ces techniques encore inconnues... il n'en existe pas encore!

Mais que nous sommes loin de la télécommande! Revenons-y et permettez-moi d'apporter une modeste contribution à son développement.

Que demandent les foules? Un moyen simple, facilement utilisable par tous, pour faire fonctionner un bateau à distance. L'abondant courrier que m'apportèrent et que m'apportent encore quelques échos concernant la télécommande, *sans* T.S.F., la *T.P.O.-Commande*, que je mis au point l'an passé, me fait croire que les lecteurs seront heureux de trouver ici les schémas inédits du transmetteur et du récepteur qui me servent maintenant.

Cette *T.P.O.-Commande* consiste à envoyer dans l'eau un courant musical, sous basse-tension, et à recueillir par deux «prises» portées par le bateau les tensions musicales qui se développent autour des électrodes transmettrices. Après amplification suffisante, détection B.F., ces tensions agissent sur un étage à courant continu suivi d'un relais sensible à partir duquel il est fort simple d'agir sur un servomoteur, un sélecteur rotatif ou bien un simple échappement.

Le transmetteur est la simplicité même puisqu'il ne comprend qu'une oscillatrice du type «transitron», donnant un courant à 200 ou 400 hertz, suivie d'une amplificatrice fournissant le demi-watt B.F. nécessaire. Un transformateur abaisse la tension musicale à quelques volts, et deux plaques métalliques, grandes comme des soucoupes, distantes de 10 ou 20 mètres, plongées dans l'eau, y envoient le courant.

Celui-ci se répartit autour des électrodes, absolument comme les lignes de force autour des deux pôles d'un barreau aimanté. Mais, comme il fallait s'y attendre, on constate que s'il est facile de recueillir la tension musicale par deux «prises» métalliques plongées dans l'eau (deux clous peuvent suffire), même à 10 ou 20 mètres au-delà des

---

stand machten sich während des zweiten Weltkrieges die Engländer zunutze, indem sie im Frühjahr 1940 eine Zeitlang hebräische Funksprüche aufgaben, was allerdings insofern recht primitiv war, als es in Deutschland (ausser den damals ausgeschalteten Juden) viele Menschen gibt, die das Hebräische beherrschen.

So interessant das Wissen um diese Art von Geheimschriften und Geheimzeichen auch sein mag — uns interessiert im Rahmen dieser Übersicht nur eine ganz spezielle Form von Geheimschriften; sie wird in der Praxis meist mit der Bezeichnung «Chiffre» belegt, ganz gleich, ob es sich um Zahlen- oder Buchstaben-«Chiffren» handelt, ob von einem Code oder einem anderen Verfahren die Rede ist.

Was ist ein Code?

Unter den Geheimschriften wären viele Hunderte von Abarten zu nennen. Eine der am häufigsten gebrauchten aber ist der Code, oder zu deutsch «Satzbuch» genannt. Wie der Name sagt, ist es ein Buch, das etwa mit einem Wörterbuch vergleichbar wäre. Man kann darin jedes Wort aufschlagen und findet daneben sofort seine Übersetzung in die Geheimsprache. Die Vokabeln dieser Geheimsprache sind meist gleich lang und bestehen aus vier- oder fünfstelligen Zahlen- oder Buchstabengruppen. Eine solche «Gruppe» kann im Klartext einen einzigen Buchstaben, aber auch — je nach Wunsch — ein Wort oder einen ganzen Satz bedeuten. Es gibt Codes mit hundert Gruppen und solche mit hundertfünfzigtausend.

Der internationale Hotelschlüssel ist einer der einfachsten Codes. Im geschäftlichen Telegrammverkehr benutzen grosse Firmen und Nachrichtenagenturen Codechiffren. Die Kosten werden durch die Kürzung ganz erheblich verringert und betragen im Verkehr mit überseeischen Ländern nur ein Zwanzigstel der normalen Telegrammgebühren.

Diese Art von Codes sind nicht immer eine Geheimschrift im landläufigen Sinne; bei vielen ist der Schlüssel allgemein zugänglich. Bei den echten Geheimcodes ist er dagegen ein sorgsam gehütetes Geheimnis der betreffenden Regierung oder Wehrmacht. Seine Kenntnis durch den Gegner kann über Krieg und Frieden entscheiden; in Kriegszeiten kann der Ausgang von Schlachten oder ganzen Feldzügen dadurch entschieden oder zumindest beeinflusst werden.

Der diplomatische oder militärische Code verfolgt den Zweck der Geheimhaltung. Niemand soll die übermittelten Nachrichten mitlesen können. Die Codes müssen oft jahrelang verwendet werden; man muss daher hohe Anforderungen an ihre Sicherheit und Zuverlässigkeit stellen. Sie sind deshalb meist umfangreicher und in ihrem Aufbau feiner ausgeklügelt als die Handelscodes. Das Prinzip der Schnelligkeit und der Einfachheit wird weitgehend zugunsten der Sicherheit geopfert.

Die Entzifferung von Geheimschriften

Die Wissenschaft von der methodischen und analytischen Entzifferung von Geheimschriften ist sehr jung. Wenn man von den Arbeiten einzelner interessierter Personen in früheren Jahrhunderten absieht, kann man behaupten, dass sie auf ein Alter von noch nicht 50 Jahren zurückblickt. (Allerdings war schon im Jahre 1863 ein ausgezeichnetes Buch über Geheimschriften von Kasiski erschienen.)

Ihre erste grosse Zeit kam mit dem Beginn des ersten Weltkrieges; damals erlebte das Geheimschriftwesen einen gewaltigen Aufschwung. Aber die Entzifferungsexperten von heute blicken nur mit einem mitleidigen Lächeln auf ihre Kollegen des ersten Weltkrieges und erklären ihre damaligen Anstrengungen für Kindereien. Die Chiffriersysteme der Jahre 1914—1918 zu knacken, die für die sichersten der Welt gehalten wurden, ist heute höchstens eine Angelegenheit von Tagen.

Jedoch auch das modernste und bis ins feinste durchgebildete System weist Schwächen auf, die sein Schöpfer übersah. Jede neue Geheimschrift bringt neue Methoden der Lösung hervor. Die Erkenntnisse moderner Technik und menschlichen Erfindergeistes wirken auch hier in beiden Richtungen: zum Nutzen und zum Schaden. Entscheidend bleibt der Vorsprung.

Die ideale Methode, sich Kenntnis von einer Geheimschrift zu beschaffen, besteht darin, eine Photokopie davon in die Hände zu bekommen. Dies ist aber mit Gefahren verbunden; nicht nur das Beschaffen der Photos ist gefährlich. Schöpft der Gegner aus irgendwelchen Anzeichen heraus Verdacht, so liegt schon eine neue Chiffre bereit, die alte abzulösen. Vielleicht ist auch das Verfahren durch eine doppelte Verschlüsselung so kompliziert eingerichtet, dass die Kopie des Codes wenig oder nichts nützt.

Man hat daher in Fällen, in denen Spionage nicht zum Ziele führt, nach Mitteln und Wegen gesonnen, um der Geheimnisse des Gegners habhaft zu werden. Es ist allgemein bekannt, dass in allen grösseren Ländern während des Krieges ganze Stäbe von Sprachwissenschaftlern, Mathematikern von Rang und Ruf und hochqualifizierten Ingenieuren damit beschäftigt waren, Geheimschriften mit wissenschaftlichen Methoden zu entziffern.

Diese Enträtselung von System und Schlüssel erfordert einen sehr grossen Aufwand an Scharfsinn und Geduld. Besonders konstruierte Spezialmaschinen werden eingesetzt; sie müssen ein Gewirr von Zahlen und Buchstaben zählen, sortieren, vergleichen, um das Material für den Start der Geistesakrobatik zu liefern. Die Zeit ist ein wichtiger Faktor, Schnelligkeit ist Trumpf. Eine militärische Aktion, die der Gegner heute plant, kann in wenigen Tagen längst überholt sein. Die Funksprüche des Gegners müssen ebenso schnell wie lückenlos aufgefangen werden. Der Äther muss ständig sorgfältig abgesucht werden, um aus dem Gewirr der Hunderte von Hand- und Maschinensendern den richtigen zu erfassen.

Erst wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, kann der Dechiffreur an die Arbeit gehen,

électrodes transmettrices, aucune tension n'apparaît quand les «prises» deviennent perpendiculaires aux lignes de forces. Obstacle insignifiant, en pratique, mais qu'il est d'ailleurs facile de tourner en prenant deux transmetteurs, fonctionnant sur la même fréquence ou non, et débitant dans trois électrodes transmettrices, immergées à 10 ou 20 mètres les unes des autres (l'une des électrodes est commune aux deux transmetteurs). Dans ces conditions, si les «prises» sont perpendiculaires aux lignes de force de l'un des transmetteurs, elles reçoivent encore les tensions venant du second transmetteur et la liaison correcte est assurée pour toutes les orientations du bateau dans un rayon bien suffisant en pratique.

A bord du bateau, il suffit alors d'un simple amplificateur B.F., sensible au moins au millivolt, pour que tout signal transmis soit aussitôt reçu, sans réglage, sans crainte de brouillages ou de parasites, sans formalité vis-à-vis des P.T.T. puisqu'il n'est fait usage d'aucun émetteur radioélectrique, et que ce mode de transmission est officiellement «toléré», mais pour télécommande seulement.

Tout amateur sachant tenir un fer à souder saura construire le récepteur de *T.P.O-Commande* qui me sert. Inutile de parler de réglages, puisqu'il n'y en a point. Quant aux «prises», rien de plus facile que de les constituer par une étrave métallique, non peinte, et un gouvernail également métallique, reliés à l'entrée du récepteur. Evidemment, la coque du bateau est supposée isolante, en bois, et le bassin où auront lieu les essais ne sera pas métallique, ni encombré de pièces conductrices.

Quelques précautions élémentaires seulement. L'amplificateur étant sensible, blinder soigneusement les fils venant des prises, les circuits du moteur d'hélice (pour éviter les courants d'induction), et veiller attentivement à ce que ces derniers circuits soient parfaitement isolés (pour éviter que des courants vagabonds ne viennent atteindre les prises). En outre, constituer toutes les pièces métalliques en contact avec l'eau (hélice et son axe, gouvernail, pièces de l'étambot...) par un seul et même métal, bronze ou laiton par exemple. Sinon, parfois, des couples électriques se formeraient et des «parasites» pourraient apparaître.

Ces quelques précautions étant prises, il est curieux de voir le bateau obéir «au doigt et à l'œil», sans absolument aucun réglage préalable, sans T.S.F. non plus, quinze secondes après que les lampes ont été allumées.

Puissent ces quelques renseignements prendre quelques amateurs dans l'engrenage de la télécommande. Ils découvriront bien vite que c'est un art passionnant et, peut-être, par *leur* ingéniosité, prouveront-ils tout de même, un jour, que l'ère des bricoleurs n'est pas encore révolue.

---

er sondiert, wägt ab. Aus der Statistik der Tausende und Hunderttausende von Buchstaben zieht er Schlüsse und versucht, festzustellen, welcher Art das verwendete Geheimschriftverfahren ist. Irrt er sich in der Annahme, so muss er von neuem anfangen. Er tappt oft Monate, selbst Jahre lang im Dunkeln, manchmal gelingt es ihm nie.

Doch jedes Verfahren, auch das beste, hat Schwächen. Der Entzifferer beobachtet unablässig, um sie ausfindig zu machen. Der Gegner ist einmal unvorsichtig, macht Fehler; dies darf dem forschenden Auge des Entzifferers nicht entgehen. Ein, zwei oder drei solche Fehler genügen, um den ersten Einbruch in die Geheimschrift zu bewerkstelligen. Der Weg ist frei; er kann mühsam und dornenreich bleiben, aber der Erfolg ist schliesslich doch sicher.

Zum Schluss bleibt beispielsweise ein «Caesar» übrig. Ist das Material nicht gar zu knapp, so erscheint die Lösung für den Fachmann als eine Frage von wenigen Stunden.

Von welchen Überlegungen geht der Entzifferer aus? — Jede Sprache ist nach mathematischen Gesetzen aufgebaut; in jeder Sprache treten die einzelnen Buchstaben in einem unveränderlich feststehenden Häufigkeitsverhältnis auf. In der deutschen ist jeder 7. Buchstabe ein E, jeder 9. oder 10. ein N. Dann folgen I, R, S, T, A, D, U und L.

Das am häufigsten auftretende Geheimelement darf mit einer gewissen Sicherheit als E angenommen werden. In der deutschen Sprache verbindet sich E gern mit N oder R; aus «en» und «er» lässt sich wiederum bald «den» oder «der» erkennen. Der Buchstabe C verbindet sich (ausser in Fremdwörtern) nur mit H oder K zu «ch» oder «ck». Und «ch» wird oft zu «sch». Der Buchstabe Q steht niemals allein, sondern wird stets von einem U gefolgt. So lassen sich schliesslich aus den vielen einzelnen Mosaiksteinen ganze Silben und Wörter bilden. Sind einige Buchstaben mit Sicherheit gelöst, ergibt der Rest sich von selbst. Die Geheimschrift ist entziffert.

Jede andere Sprache zeigt ähnliche Eigentümlichkeiten. Die Erkenntnisse über ihren Aufbau sind das A und O der Entzifferungskunst.

Nicht immer liegen die Dinge so einfach wie hier geschildert. So kann man z. B. bei einem «Caesar» die am häufigsten auftretenden Buchstaben, E, N, I, R jeweils durch *mehrere* Geheimelemente ersetzen. Dadurch verschleiert man das Bild der Statistik. Aber es ist in der Tat nur eine «Verschleierung», nicht mehr; denn es gibt relativ einfache Methoden, diese Störungen zu erkennen und den «glatten Caesar» zu rekonstruieren.

Die Chiffriermaschine

Das Problem der Schaffung einer Geheimschrift, die jedem unbefugten Entzifferungsversuch auf die Dauer Trotz bietet, hat schon viele bedeutende Männer beschäftigt. Napoleon I. hat sich mit dieser Idee befasst, vor ihm taten das gleiche Mirabeau und Richelieu. Auch Metternich arbeitete in seinen Mussestunden daran. Edgar Allan Poe hat der Lösung dieser Frage viel Zeit gewidmet. Keiner von ihnen fand das gesuchte, absolut sichere System.

Heute weiss man, dass die Schaffung einer unlösbaren Geheimschrift unmöglich ist. Man muss sich darauf beschränken, sie so «fest» zu gestalten, dass der unbefugte Entzifferer zu ihrer Lösung eine so lange Zeitspanne benötigt, dass die Mühe nicht mehr lohnend erscheint.

Im Zeitalter der Technik lag es nahe, das Problem der «Festigkeit» einer Geheimschrift durch die Verwendung von Chiffriermaschinen zu lösen. Sie kamen kurz nach dem ersten Weltkriege auf, wurden rasch verbessert und fanden während des zweiten Weltkrieges eine ausgedehnte Verwendung.

Eine Chiffriermaschine hat grosse Ähnlichkeit mit einer der früher verbreitet gewesenen Schreibmaschinen des Systems «Adler». Sie hat die normale Tastatur. Drückt man auf eine der Tasten, so überträgt eine Kombination von Steckern und rotierenden Scheiben oder Walzen den Buchstaben des Klartextes in einen solchen der Geheimschrift. Hierbei erweitert sich die Möglichkeit der Wiederkehr bestimmter Buchstaben oder Buchstabenreihen nahezu ins Unendliche. Es gibt eine Berechnung, die besagt, dass zehn Millionen Menschen nebeneinander eine derartige Chiffriermaschine benutzen können und jeder von ihnen die Chance hat, 90 Milliarden verschiedene Systeme zu schalten ohne dass zwei Menschen nach dem gleichen Schlüssel arbeiten. Soweit die Theorie. Die Praxis sieht anders aus. Auch mit der Chiffriermaschine verschlüsselte Nachrichten sind entzifferbar.

Chiffriermaschinen im Schuhabsatz

Während des zweiten Weltkrieges lag es nahe, auch für die Spionage- und Agentenarbeit eine Chiffriermaschine zu schaffen. Bei der Chiffrierabteilung des OKW ging man an die Entwicklung dieser Apparatur; es gelang tatsächlich, die sogenannte Chi-Dose zu konstruieren, eine kleine Metalldose, die in einem ausgehöhlten Schuhabsatz den deutschen Funkagenten mitgegeben werden konnte. Die Massenherstellung erfolgte bei den Wandererwerken in Chemnitz, kam aber praktisch nicht mehr zu Auswirkung, da auch diese deutsche Erfindung — wie die meisten, die eine kriegsentscheidende Wirkung hätten haben können — viel zu spät herauskam.

Diese Chi-Dose gestattete eine ausserordentlich schnelle Ver- und Entzifferung von Funksprüchen und übertraf hinsichtlich der Geschwindigkeit des Arbeitsganges sämtliche anderen Geheimschriften der Agenten. Sie hatte den Vorteil, dass der Agent es nicht mehr nötig hatte, die Verschlüsselung schriftlich vorzunehmen, was im Bereich des Feindes stets mit Nachteilen verbunden ist. Die Dose stellte in ihrer Einfachheit ein wahres Wunderwerk dar und bot 80 Prozent der Sicherheit der grossen deutschen «Enigma»-Chiffriermaschine.

(Fortsetzung nächste Nummer.)