

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 44 (1971)  
**Heft:** 10

**Artikel:** L'armée les troupes des transmission l'ordinateur  
**Autor:** Honegger  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-562845>

### **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:** 25.02.2026

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

- die Abgrenzung der Kompetenzen zwischen rein administrativen Computeranwendungen und solchen, auf welche die Verfügung über den Rüstungsablauf anwendbar ist;
- die Ausarbeitung eines Projektes für den Auf- und Ausbau von Armeerechenzentren mit Terminalkonfigurationen bei der Verwaltung und allen höheren Stäben.

Das letztgenannte Projekt bedarf noch einiger erläuternder Bemerkungen.

Die Datenverarbeitung in unserer Armee könnte auf folgende drei grundsätzliche Arten eingeführt werden:

- durch Schaffung leistungsfähiger, geschützt untergebrachter Grossrechenzentren, die über gesicherte Fernmeldeverbindungen einer Grosszahl von Benützern zur Verfügung stehen; die Permanenz des Betriebes zugunsten der Militär- und Bundesverwaltung wäre ebenso sicherzustellen wie der Ausbildungsbetrieb der Truppe und der Übergang zum reinen Truppenbetrieb;
- durch Zuteilung von mobilen, voll feldtauglichen Computern an alle höheren Stäbe;
- durch langfristige Verträge mit geeigneten privaten Rechenzentren, die im Kriegsfall voll militarisiert würden. Die Zentren wären, soweit vertretbar, geschützt unterzubringen. Für das Verbindungssystem und die Terminals hätte die Armee zu sorgen.

Welche der drei Varianten die beste Lösung ergibt, kann heute nicht abschliessend beurteilt werden, doch scheint die erste insgesamt doch die grössten Vorteile in sich zu vereinigen.

Auf jeden Fall sind nunmehr tatkräftiges Handeln und Abstraktion von helvetischem Perfektionismus am Platz. Es geht darum, der Verwaltung und den höheren Stäben der Armee ein Hilfsmittel in die Hand zu geben, deren Notwendigkeit und Nützlichkeit nicht mehr nachgewiesen werden muss.

Die heute vorhandenen und in den nächsten Jahren auf dem Markt erscheinenden zivilen Hardware- und Software-Entwicklungen, insbesondere die durch graphische Input-Output-Möglichkeiten stark entlastete Mensch-Maschine-Kommunikation, werden den vorgesehenen militärischen Anwendungen genügen können.

An militärischen Stabsanwendungen für ein zukünftiges EDV-System der Armee stehen nach unserer Ansicht im Vordergrund:

- eine einheitliche Speicherphilosophie für Personal, Mittel, Verfahren und Umwelt mit koordinierten Datenbanken als Grundlage für eine Grosszahl von EDV-Systemen;
- ein Nachrichtensystem, umfassend eine automatische Lagedarstellung fremder und eigener Truppen, Umweltinformation, Schaden- und Verlustinformation, Subsysteme für den technischen Nachrichtendienst der Genie- und Uebermittlungstruppen;
- ein spezifisches Personalinformationssystem;
- ein logistisches System;
- ein System für die Bereiche der Operationen;
- ein Instruktions- und Lehrsystem.

Ich bin überzeugt, dass die elektronische Datenverarbeitung die Abwehrvorbereitungen, die Abwehrbereitschaft und die Kampfkraft der Armee wesentlich zu beeinflussen vermag, und möchte Sie als Offiziere und Angehörige einer Führungstruppe ersuchen, sich für die Einführung des neuen Mittels tatkräftig einzusetzen.

Es gilt heute, ähnlich wie vor acht Jahren auf dem Gebiet der elektronischen Kriegführung, die Zweifler und Gegner zu überzeugen und dem neuen Mittel zu dem Rang zu verhelfen, auf den es Anspruch hat.

## L'armée les Troupes de transmission l'ordinateur

Colonel divisionnaire Honegger

Chef d'arme des Troupes de transmission

On dit que la Suisse est, à côté des Etats-Unis, l'Etat comptant la plus haute densité d'ordinateurs au monde. Notre industrie et nos entreprises commerciales connaissent donc bien les avantages du traitement électronique de l'information pour l'augmentation de leur rentabilité, la rationalisation du travail et l'augmentation du potentiel de recherche, de développement et de production.

Le Service des Troupes de transmission procède depuis 1970 à une enquête sur la répartition des installations de traitement de l'information de moyenne et grande capacité dans notre pays. Le résultat de ces recherches montre qu'aujourd'hui pratiquement chaque entreprise de moyenne grandeur possède une installation de traitement de l'information, ou est abonnée à un grand centre de calcul.

Compte tenu des liens étroits qui unissent l'économie à l'armée de milice, on peut conclure que notre armée serait en mesure d'avoir une situation prépondérante par rapport aux autres armées, dans le domaine du traitement électronique de l'information. Malheureusement, cela n'est pas encore le cas. Par exemple, la Suède et Israël, qui entretiennent, comme la Suisse, des armées très conventionnelles, consacrent pour le traitement électronique de l'information un personnel et des moyens financiers très nettement supérieurs à ce qui est fait en Suisse.

Etudions-en un peu les raisons:

En général, les armées utilisent l'ordinateur dans le domaine de l'administration, de la préparation à la guerre, respectivement à la défense du territoire, ainsi que dans les techniques d'armement et de commandement. Dans le domaine de l'administration, il s'agit principalement de traiter les problèmes de gestion, d'information et de documentation. Pratiquement, cela veut dire que les comptabilités de salaires et d'honoraires, comptabilités générales du personnel, contrôle des stocks, état des budgets, facturation, information sur le personnel et le matériel, ainsi que les services généraux de documentation doivent pouvoir bénéficier d'un centre de calcul puissant.

Dans le domaine de l'administration, les conditions existantes chez nous sont favorables, puisque la Direction de l'Administration militaire fédérale dispose d'un centre de calcul équipé d'un gros ordinateur IBM 360/50, qui sera prochainement équipé d'un système encore plus puissant. Comme vous savez probablement déjà, il est prévu en plus du centre de gestion cité plus haut, un grand projet fédéral du contrôle des véhicules à moteur, ainsi qu'un projet de gestion des pièces de rechange de la Direction du Parc des véhicules à moteur de l'armée. Compte tenu du fait que l'armée et son administration, comparées aux structures privées, représentent une entreprise gigantesque, les projets cités ci-haut, en soi modestes, épuisent très vite la capacité de systèmes même très puissants.

On constatera, par ces quelques exemples, que l'on ne pourra pas éviter une augmentation progressive de la puissance du centre de calcul du Département militaire fédéral. L'extension rapide d'un centre de calcul n'exige cependant pas seulement des moyens financiers, mais avant tout un

personnel spécialisé, engagé non seulement au centre même, mais bien dans tous les services de l'administration, qui ont des projets de traitement de l'information.

C'est à ce niveau qu'est le point critique. Du fait qu'un centre moderne de calcul présente un certain attrait pour les analystes, les programmeurs et le personnel d'exploitation, le centre du Département militaire fédéral arrive tout juste encore à disposer du minimum de personnel permettant une structure d'exploitation valable. Dans les services qui envisagent des projets de traitement de l'information, le manque de personnel qualifié se fait durement sentir. Les problèmes du renouvellement du personnel, d'une part, et l'«image» plutôt négative de l'administration, d'autre part, diminuent l'intérêt des jeunes universitaires pour des postes de responsabilité dans ce domaine. En plus, il faut bien dire que tant qu'une révision totale des conceptions salariales actuelles n'aura pas été faite, on continuera de se trouver dans la situation suivante: Du fait qu'actuellement un collaborateur efficace, aux aptitudes créatrices, ayant le sens des responsabilités et du commandement, bénéficie d'une prime salariale grotesque par rapport à un collaborateur d'exécution, il ne sera pas possible d'améliorer le recrutement du personnel qualifié. Ceci en tout cas tant que la conjoncture créera un manque de main-d'œuvre. En résumé, on peut dire que si l'activité de traitement de l'information dans l'administration, compte tenu des difficultés actuelles, paraît aujourd'hui encore acceptable, son extension se heurtera, par contre, à des problèmes de structure et de personnel très difficilement résolubles dans l'avenir. Nous n'avons donc pas seulement un problème d'instructeurs, mais aussi un problème de fonctionnaires.

Dans le domaine de la préparation à la guerre par les moyens du traitement de l'information, les projets utiles se présentent à nous par douzaines.

Le champ d'application est très vaste et comprend:

La recherche opérationnelle, l'analyse des systèmes, la gestion intégrée, le commandement et, dans ce domaine particulier: les opérations, le Service de renseignements, la logistique et les transmissions.

Les problèmes sont fonction des tâches des divers services. Tous les services pourraient exécuter tout ou partie de leurs travaux par traitement de l'information. Afin de mieux vous faire comprendre, je vous cite ci-après quelques problèmes typiques procédant de la mission du Service des Troupes de transmission.

Le Service des Troupes de transmission est responsable de l'ensemble de la planification des fréquences et de leur attribution dans l'armée. Cela veut dire que notre service est responsable pour assurer les transmissions sans heurts de tous les services radio militaires et civils. Le responsable de la planification doit donc contrôler un important nombre de caractéristiques en vue d'optimiser le problème. Par exemple:

Nombre, genre, répartition géographique des appareils, caractéristiques de l'émetteur, récepteur et antennes, genre de transmission, cadence de transmission, couverture géographique, contrôle des interférences entre les diverses sources d'émission, ceci pour n'en citer que quelques-unes. Pratiquement, cela revient à dire que l'ensemble de l'OEMT de l'armée, la conception d'engagement des grandes unités, la tactique et l'engagement des corps de troupe et des unités, la disponibilité des appareils radio, doivent être collationnés et mis en mémoire dans une gigantesque banque d'information, d'où on pourra constituer par les algorithmes une optimisation de l'attribution des fréquences.

L'exemple de l'exploration électronique présente un problème typique du Service de renseignements. La condition pour un fonctionnement parfait de l'exploration radio est de nouveau une banque d'information puissante. Cette banque comprend l'organisation, le système d'engagement et les

moyens de l'adversaire présumé comme base d'information. Elle doit être complétée continuellement par les informations nouvelles obtenues.

Ainsi, toutes les caractéristiques des réseaux, des appareils, des modes d'exploitation, des méthodes de travail, des cadences d'utilisation et des données goniométriques doivent être continuellement observées, en vue de les comparer aux caractéristiques connues et de les interpréter efficacement. De nombreux programmes fort compliqués sont nécessaires pour l'exploitation de ces informations. Les deux problèmes précités nécessitent des capacités de calcul et de mémoire telles que seuls de gros ordinateurs sont en mesure de les traiter. Un autre problème est celui de l'analyse cryptographique. Les ensembles de chiffage électronique moderne doivent être simulés au moyen de grands ordinateurs, en vue de contrôler leur efficacité et leur sécurité au point de vue cryptographique. Des programmes particuliers permettent de vérifier leur immunité à l'analyse par l'adversaire. Des programmes très réduits consomment la capacité complète d'un gros ordinateur. Dès que les trois systèmes seront prêts à être mis en service, le Service des Troupes de transmission aura besoin d'un grand ordinateur du type IBM 360/65 ou Univac 1108. Vous pouvez imaginer que les autres services ont également des projets du même genre et qu'ainsi un autre centre de calcul de l'armée deviendra absolument nécessaire. Aujourd'hui, faute d'autres moyens, tous les problèmes de préparation à la guerre sont traités par le centre de calcul du Département militaire fédéral. Dans des cas particuliers, on peut faire appel à d'autres centres de calcul fédéraux. Le Service des Troupes de transmission, par exemple, travaille aujourd'hui avec le centre de calcul du Département militaire fédéral, avec le centre de calcul fédéral, avec le centre de calcul de l'EPFZ, ainsi que, dans des cas spéciaux, avec des centres de calcul privés. Vous voyez par ces exemples qu'il y a lieu de prendre des dispositions au niveau du commandement de l'armée et de l'administration militaire, en vue de créer de nouveaux moyens de traitement de l'information permettant un passage sans difficulté de l'exploitation de paix à l'exploitation de guerre. Une grande partie des programmes réalisés dans une phase préparatrice doivent également être exploités en temps de guerre. Un regard sur l'étranger nous prouve que nous sommes en retard dans ce domaine.

Au Pentagon, depuis peu, pour les seules questions concernant l'armée de l'air, on a mis récemment en exploitation 4 gros ordinateurs de la General Electric du type GE-600, réunis avec 5 installations satellites du type GE-125. Tous les ordinateurs sont reliés entre eux par un réseau de transmission de données et peuvent alimenter simultanément 125 terminaux. L'armée des USA paie à la General Electric pour la location de 9 ordinateurs GE-425 un montant mensuel de 10 millions de dollars. Ces ordinateurs alimentent un réseau couvrant 37 Etats et sont chargés du traitement de l'information destinée au commandement de l'armée.

Même Israël, compte tenu de la menace constante dont il est l'objet et dans l'obligation permanente où il se trouve de faire des choix prioritaires dans le secteur de l'acquisition, fait un effort très considérable pour augmenter sa capacité d'ordinateurs (3 fois celle de la Suisse).

Dans le troisième domaine dont j'ai parlé tout à l'heure, à savoir:

#### **technique de commandement et technique de l'armement,**

les conditions existantes sont plus favorables. L'ordinateur, comme tel, est représenté depuis longtemps dans notre armée où il fait ses preuves. Je rappelle dans cette perspective le système d'engagement «Florida» destiné à nos troupes d'aviation et de DCA, le système de conduite de feu et de navigation des Mirage III S, le système de conduite de

feu de DCA type 63 «Superfledermaus». Je rappelle également la nouvelle conception des systèmes électroniques de chiffrement, les systèmes radio intégrés, le projet de conduite de feu destiné à l'artillerie ainsi que le système de transmission intégré.

Dans le secteur de l'armement, nous n'avons sûrement pas de retard, et nous n'avons pas non plus oublié la planification d'avenir.

Bien que dans le domaine du commandement par ordinateur, on ait l'impression que d'autres Etats sont en avance de plusieurs années, il ne faut néanmoins pas oublier qu'aucun de ces projets n'a dépassé aujourd'hui le stade de l'expérimentation. Ces projets sont dénommés de façon globale par les termes de: systèmes de contrôle et de commande.

Actuellement, il est important que le problème du système de commandement intégré soit défini en ce qui concerne l'interface aux troupes considérées, aux systèmes d'armes et aux différents commandements. Si nous y parvenons, nous aurons beaucoup gagné en avance pragmatique. Personne ne croira sérieusement que nous aurons jamais besoin d'un système de commandement par ordinateurs créé d'une seule fois.

Après ces quelques informations sur l'état de l'utilisation des ordinateurs dans l'administration et l'armée, je vous parlerai maintenant du rôle des Troupes de transmission dans le domaine du traitement électronique de l'information. Le rôle futur des Troupes de transmission dans le concept d'ordinateurs d'armée est fonction du fait que:

- l'ordinateur en tant que moyen de commande appartient au domaine des troupes de commandement. Les Troupes de transmission mis en tant que troupes de commandement techniques orientés aussi dans le domaine de l'électronique, particulièrement aptes à assurer l'engagement et l'exploitation d'ordinateurs polyvalents;
- la tendance dans le domaine de la machine (ordinateur), ainsi celui de son exploitation est de mettre le grand ordinateur à la disposition simultanée de plusieurs utilisateurs par un réseau de télétransmission et de terminaux. Ainsi, la machine et ses programmes sont utilisés de façon optimale, et chaque intéressé dispose d'un grand centre de calcul aux vastes possibilités. Le télétraitement des informations exige un fonctionnement totalement intégré de l'ordinateur et des transmissions;
- comme nos enquêtes le montrent, les Troupes de transmission disposent parmi leur personnel déjà aujourd'hui de la plus grande partie des spécialistes de l'ordinateur.

C'est pour cette raison que nous croyons que l'introduction éventuelle du traitement électronique de l'information au profit des états-majors supérieurs pourra se faire sans renoncer au principe de milice, par seul adaptation de l'organisation des Troupes de transmission, en conséquence, s'agira de créer à l'échelon armée un groupe du traitement de l'information et de transformer les sections d'exploitation de trm des CA et div en compagnies.

Le rôle des Troupes de transmission à ce sujet est également fixé dans l'ordonnance du DMF du 1<sup>er</sup> février 1968, émise sur notre initiative ainsi qu'il suit:

«Le Service des Troupes de transmission assure la coordination dans le domaine du traitement électronique de l'information dans l'armée, à moins que cette tâche n'incombe à d'autres organes.»

Ce complément montre que d'autres services s'occupent également de traitement de l'information. Cela concerne en particulier le chef de l'EMG et son groupe de planification qui a dans sa sphère de responsabilités l'utilisation des méthodes scientifiques de planification, y compris les questions du traitement électronique de l'information. Le troisième concerné dans la Confédération est la Direction de l'administration militaire fédérale, qui a dans ses compé-

tences les moyens électroniques de traitement de l'information pour toutes les questions administratives du DMF.

Comme je l'ai dit au début de mon exposé, les utilisations administratives du traitement de l'information ne peuvent pratiquement pas être disjointes dans leurs applications de temps de paix et de temps de guerre. Il sera tout aussi difficile d'avoir une séparation matérielle entre le centre de calcul du Département et celui de l'armée.

Nous croyons que le retard actuel dans le domaine du traitement de l'information au profit des états-majors supérieurs est dû, d'une part, à ce que le centre de calcul du Département n'a été mis en service que relativement tard et que, d'autre part, aucune délimitation claire des compétences des différents intéressés n'existe. Le bonmot «Beaucoup de responsables, pas de responsable» prend ici toute sa valeur. Le Service des Troupes de transmission devra, dans le cadre de sa conception du traitement de l'information, s'employer à obtenir une définition classée des compétences.

Quelle est, selon le Service des Troupes de transmission, cette conception?

### **En premier lieu, il s'agit de mesures immédiates**

La mesure immédiate la plus importante est la création d'un service dans l'administration s'occupant régulièrement et à plein temps des problèmes du traitement de l'information des troupes, et qui serait responsable de la planification et de l'introduction des machines et des moyens d'exploitation. Un premier pas dans cette direction a été fait par le Service des Troupes de transmission, qui a créé une subdivision Planification et Electronique au début de cette année. En plus d'une section de planification, d'une section pour la conduite électronique de la guerre et d'un service de cryptologie et de technique du chiffrement, cette subdivision se verra adjoindre encore une nouvelle section pour le traitement électronique de l'information dans le cadre d'une réorganisation de notre service.

Une autre mesure immédiate:

L'extension et le développement des possibilités de traitement d'information du Service des Troupes de transmission lui-même, de manière à doter sa nouvelle section de traitement de l'information des moyens nécessaires dès sa création. Dans ce but, on introduira au Service des Troupes de transmission cette année encore un terminal puissant raccordé à un gros ordinateur; par ailleurs, ce fera en plus l'acquisition d'un ordinateur spécial.

Grâce aux statistiques par ordinateur, il sera facile de trouver le personnel spécialisé pour mettre sur pied les nouvelles formations de traitement de l'information. Les bases juridiques pour le transfert des spécialistes dans les troupes de transmission ou les troupes d'aviation et DCA existent déjà.

### **D'autres mesures sont prévues. A savoir:**

- la création d'une commission ayant pour tâche de seconder le Service des Troupes de transmission dans le domaine des applications militaires du traitement électronique de l'information;
- la délimitation des compétences entre l'utilisation purement administrative des ordinateurs et celle basée sur la décision concernant le programme d'armement;
- l'élaboration d'un projet pour la création et l'extension d'un centre de calcul d'armée avec des configurations de terminaux au profit de l'administration et de tous les états-majors supérieurs.

Ce dernier projet appelle quelques précisions.

Le traitement des informations dans l'armée pourrait, en primaire, être introduit de trois manières différentes:

- création de centres de calcul puissants et bien protégés, pouvant être mis à la disposition d'un grand nombre d'uti-

lisations par un réseau de transmission sûr. Dehrait également être assurée la permanence de l'exploitation au profit de l'administration militaire et fédérale, de l'instruction de la troupe et du service de la troupe elle-même;

- par l'attribution à tous les états-majors supérieurs d'ordinateurs mobiles, aptes au service en campagne;
- par des contrats à longue échéance avec des centres de calcul privés adéquats pouvant être entièrement militarisés en temps de guerre. Ces centres devraient être protégés, pour autant que possible. L'armée devrait s'occuper des systèmes de liaisons et des terminaux.

Il n'est pas possible, aujourd'hui, de définir laquelle des trois solutions est la meilleure; toutefois on peut penser que la première est celle qui présente le plus d'avantages.

En tout cas il est certain qu'il est nécessaire d'agir aujourd'hui avec décision, en faisant abstraction du perfectionisme helvétique habituel. Il importe de donner à l'administration et aux états-majors supérieurs de l'armée un moyen dont l'utilité et la nécessité ne sont plus à démontrer.

La machine et les systèmes d'exploitation existants actuellement sur le marché civil, ainsi que les développements auxquels on peut s'attendre dans les prochaines années, en particulier dans le domaine des possibilités d'entrées de sorties graphiques, simplifieront considérablement le problème de la communication homme-machine et seront susceptibles de satisfaire aux besoins militaires.

L'utilisation par les états-majors militaires d'un futur système de traitement de l'information sera particulièrement marquée par:

- le principe d'une philosophie de mémoire unifiée pour le personnel, les moyens, les processus et l'environnement, permettant la création d'une banque d'information coordonnée, base d'un système de traitement de l'information très développé;
- un système de renseignements comprenant un ensemble automatique de présentation des positions de nos troupes et de l'adversaire, des informations de l'environnement, des informations des pertes et des dégâts, d'un sous-système pour les informations techniques des troupes du génie et de transmission;
- un système spécifique pour l'information concernant le personnel;
- un système logistique;
- un système pour le domaine des opérations;
- un système pour l'enseignement.

Je suis convaincu que le traitement électronique des informations contribuera grandement à l'amélioration de nos moyens de défense et de notre préparation militaire, ainsi qu'à la puissance de combat de notre armée. Aussi je voudrais vous demander, en tant qu'officiers d'une troupe de commandement, de vous employer en faveur de l'introduction de ces nouveaux moyens.

Aujourd'hui, comme il y a 8 ans, il s'agit dans le domaine de la conduite électronique de la guerre, de convaincre les adversaires et de donner à ces nouveaux moyens le rang qu'ils méritent.

Bei den nachstehenden Aufsätzen handelt es sich um die Referate, die am Jahresrapport der Offiziere der Uebermittlungstruppen gehalten wurden. Sie zeigen, auf welchen Gebieten die elektronische Datenverarbeitung in der Armee bereits Anwendung findet.

## Vocoder

Die Sprache wird durch Luftschwingungen übertragen. Bell ist es gelungen, diese Luftschwingungen in elektrische Schwingungen umzuwandeln und umgekehrt. Damit war das Telefon erfunden. Der Vocoder ist eine andere Methode der Sprachübertragung. Um sie zu verstehen, müssen wir zuerst unsere Sprache genauer untersuchen.

Phonetiker haben herausgefunden, dass es nur etwa 50 verschiedene Lautwerte, sogenannte Phoneme, gibt. Wir produzieren etwa 10 Phoneme pro Sekunde. Formeln aus der Informationstheorie sagen uns, dass wir für die Sprachübertragung mit Phonemkette nur etwa 50 Bits pro Sekunde brauchen. Versucht man demgegenüber das Analogsignal der Sprache, wie es zum Beispiel über einen Telephondraht übermittelt wird, in Zahlenform darzustellen, so braucht man für eine gute Qualität etwa 64 000 Bits pro Sekunde. Also einerseits Phonemkette – theoretisch bloss 50 Bits, andererseits Analogsignal – 64 000 Bits pro Sekunde. Warum der Unterschied? Im Analogsignal ist einerseits mehr Information, andererseits mehr Redundanz. An Information habe ich zum Beispiel das Geschlecht des Sprechers, seine Stimmfarbe, seine Fehler und Versprecher sowie viele Nebengeräusche. Zudem habe ich eine Menge Redundanz, die in der Natur nötig ist, um eine gute Verständlichkeit auch in gestörter Umgebung zu gewährleisten. Die konventionelle Sprachübertragung mit einem Analogsignal bietet also viel mehr Möglichkeiten, als ich eigentlich ausnützen kann. Jeder normale Mensch hat nur eine Zunge und kann mit ihr nur sovieltal pro Sekunde wackeln. Ich kann ja beim Sprechen weder Trompete blasen noch Schlagzeug spielen, alles Tonspektren, die ich mit einem Analogsignal übertragen könnte. Aus diesen Überlegungen heraus hat man versucht, eine Sprechmaschine zu bauen, die in ihrer Funktion dem menschlichen Sprachorgan nachgebildet ist. Statt dass ich dann die Sprache selber übertrage, muss ich nur noch die Steuerimpulse übermitteln. Dazu brauche ich ein Gerät, welches aus der gesprochenen Sprache Steuerimpulse erzeugt. Analysator, Steuerbefehlsübertragung, Sprechmaschine, – das ist der Grundgedanke des Vocoder.

### Vocoder Elemente



Vocoder ist die Abkürzung für Voice Coder. Eigentlich besteht ein Vocoder aus zwei Elementen: einem Voder und einem Coder. Der Coder oder Analysator wandelt die Sprachelemente in Codes um, der Voder oder Synthesator tut das Gegenteil. Beginnen wir bei der Ausgabe, das heisst bei der Sprachnachbildung oder beim «Voder-Teil» des Vocoder. Zur künstlichen Spracherzeugung brauchen wir elektrische Schaltkreise.

Das Problem ist, sie richtig anzusteuern, und darin unterscheiden sich die verschiedenen Arten von Vocodern, auf die wir hier nicht einzeln eingehen können.

Wenden wir uns nach der Sprachsynthese dem Gebiet der Sprachanalyse zu.

Auf einem Oszillogramm zeigen selbst einfache Vokale wie AAAAAA, EEEEEEE eine komplizierte Struktur. Noch ärger sehen Frikativlaute aus: SSSSSS, SCHSCHSCHSCHSCH, FFFFFFFF. Das Problem der Sprachanalyse ist, in diesen