

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 63 (1972)

Heft: 22

Artikel: Radio Schweiz AG : bereit für heute und morgen

Autor: Laett, H.A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-915757>

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: 23.01.2026

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

Radio-Schweiz AG — bereit für heute und morgen

Vortrag, gehalten an der 30. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik, vom 22. Juni 1972 in Bern,
von H. A. Laett

654.164(494) : 061.5

1. Einleitung

Es dürfte das Ziel jedes Unternehmers sein, neben der Erledigung der täglichen Aufgaben – heute – sich in zweckmässiger Weise auf «morgen» vorzubereiten. Eine Vorbereitung erheischt aber mithin ein Abschätzen der Bedürfnisse der Zukunft, wobei die Gesetzmässigkeiten einer Entwicklung Früchte der Vergangenheit sind. Es scheint deshalb nützlich, vorerst eine Art Inventur der heutigen Dienstleistungen der Gesellschaft durchzuführen, um darauf aufbauend, unter Berücksichtigung von Bedarfs- und Entwicklungstendenzen, eine Hypothese für die Zukunft zu erarbeiten.

Welches sind – im Jahre ihres 50. Geburtstages – die Dienstleistungen der Radio-Schweiz AG (so oft fälschlich mit der SRG verwechselt)?

Historisch an erster Stelle steht die öffentliche Telegrämmvermittlung nach Übersee. Dieser Dienstzweig – wie auch andere in engster Zusammenarbeit mit den schweizerischen PTT-Betrieben – ist längst dem Morsezeitalter entwachsen. Die Ver- und Übermittlung von Telegrammen geschieht heute fast ausschliesslich unter Verwendung der Fernschreibtechnik (Fig. 1). Dabei bedient sich die Vermittlung aus Gründen der Rationalisierung in immer grösserem Masse elektronischer Datenverarbeitungsanlagen. Je mehr weltweit solche Anlagen in Betrieb genommen werden, desto schneller werden Gentexnetze leitweggesteuerten Netzen weichen, um so kleiner brauchen die geographischen Kenntnisse des Personals zu sein.

Während im öffentlichen Telegrämmverkehr weltweit eine stete, wenn auch geringe jährliche Abnahmerate festzustellen ist (die auf die Expansion des Telex zurückgeht), so zeichnet sich als eine Art Ablösung mit stark positivem Gradienten die Meldungsvermittlung zugunsten Dritter ab.

Die dicke Säule unserer Fernmeldetätigkeiten bildet eindeutig der Überseetelex, mit einer typischen jährlichen Zuwachsrate von weit über 10 %. Im Gegensatz zu Europa sind interkontinental zwischen den einzelnen Ländern technisch, betrieblich und tariflich grosse Unterschiede festzustellen. Die eigene Konkurrenzfähigkeit steht und fällt also mit der Fähigkeit, auf die Wünsche und Besonderheiten des Überseepartners einzugehen.

Der dritte Sektor unserer Telekommunikationsdienste, die Fernschreib-Standleitungen (Mietleitungen), ist eine direkte Folge der zunehmenden Internationalisierung von Unternehmen. Je geographisch verstreuter die Konzerne werden, desto grösser werden ihre Übertragungsbedürfnisse als Bestandteil des internen Informationsflusses. Auf Grund des Belegzwanges und sprachlich/zeitgemässer Unterschiede liegt dabei die digitale – also fernschreibmässige – Übermittlungsart in der Geschäftswelt vor der mündlichen, der Telefonie.

Der in manchen Ländern zu beobachtende Leistungsabbau der Postdienste wirkt dabei noch fördernd. Die privaten

Fernschreibnetze einiger Weltfirmen erreichen hinsichtlich Throughput und Vielfalt die Ausmasse derjenigen von mittleren Fernmeldebetrieben. Kundennetze können dabei für die Fernmeldegesellschaften ernsthafte Konkurrenzprobleme stellen (SITA, Banken, Sportinformationen usw.). Je nach der Dichte des Informationsflusses werden Standleitungen bei höheren als Fernschreibgeschwindigkeiten betrieben. Ein- und Ausgabe erfolgen durch Datenverarbeitungsanlagen; die Übertragungsrate erreicht mehrere Tausend Bauds.

In der Flugsicherung (sie stellt heute fast die Hälfte des Umsatzes dar) ist es vornehmlich der mit Radar geführte Verkehrsleitdienst, der operationell den Engpass darstellt. Navigation, Flugfernmelddienst und Fluginformationsdienst stellen in sich geschlossene Problemkreise dar, die organisatorisch-technisch vergleichsweise leicht zu bewältigen sind. Weltweit betrachtet ist es nach wie vor der Mensch, der im Verkehrsleitdienst die kleinste MTBF aufweist. Betrachtet man die Verfahrensmethodik – mit ihrer Unzahl von telephonischen Gesprächen Boden/Bord und diese just zu Zeiten (Anflug/Abflug), wo die Besatzung ohnehin stark belastet ist – so kann dies weiter nicht überraschen (typische Werte: 38 Umschaltungen Senden/Empfang auf 4 Frequenzen).

Noch einige Bemerkungen zu weiteren, mehr sekundären Dienstleistungen:

a) Schiffsfunk

Je grösser die Schiffe (Tanker), desto mehr wandelt sich der Schiffsfunk vom Luxus zur wirtschaftlichen Notwendigkeit (Fig. 2). Erfreulicherweise werden die Dienste der Radio-Schweiz AG nicht nur von den unter Schweizer Flagge fahrenden Schiffen benutzt, sondern in überwiegendem Masse von ausländischen.

b) Wettersatellitenempfang

Seit mehreren Jahren werden Bilder der Erde und ihrer meteorologischen Hülle auf der Empfangsstation Colovrex empfangen, seien es optische oder Infrarotaufnahmen. Diese Unterlagen sollen den Meteorologen gestatten, zutreffende Korrelationen durchzuführen.

2. Übertragungsmittel

2.1 Radio

Am Anfang war die Langwelle. Heute ist sie aus dem Betrieb vollständig verdrängt worden, mit Ausnahme des Zeitzeichen/Normalfrequenzdienstes HBG auf 75 kHz und einiger Funkbaken. Für alle drahtlosen internationalen Verbindungen und im Schiffsfunk hat sich die Kurzwelle im Bereich von 4 bis 27 MHz durchgesetzt, und, in Verbindung mit fehlerkorrigierenden Endausrüstungen, auch bis heute noch behauptet (Fig. 3). Trotz Tiefseekabel und Nachrichtensatelliten ist die HF-Verbindung immer noch die einzige Übertragungsart, deren Aufbau und Betrieb lediglich von

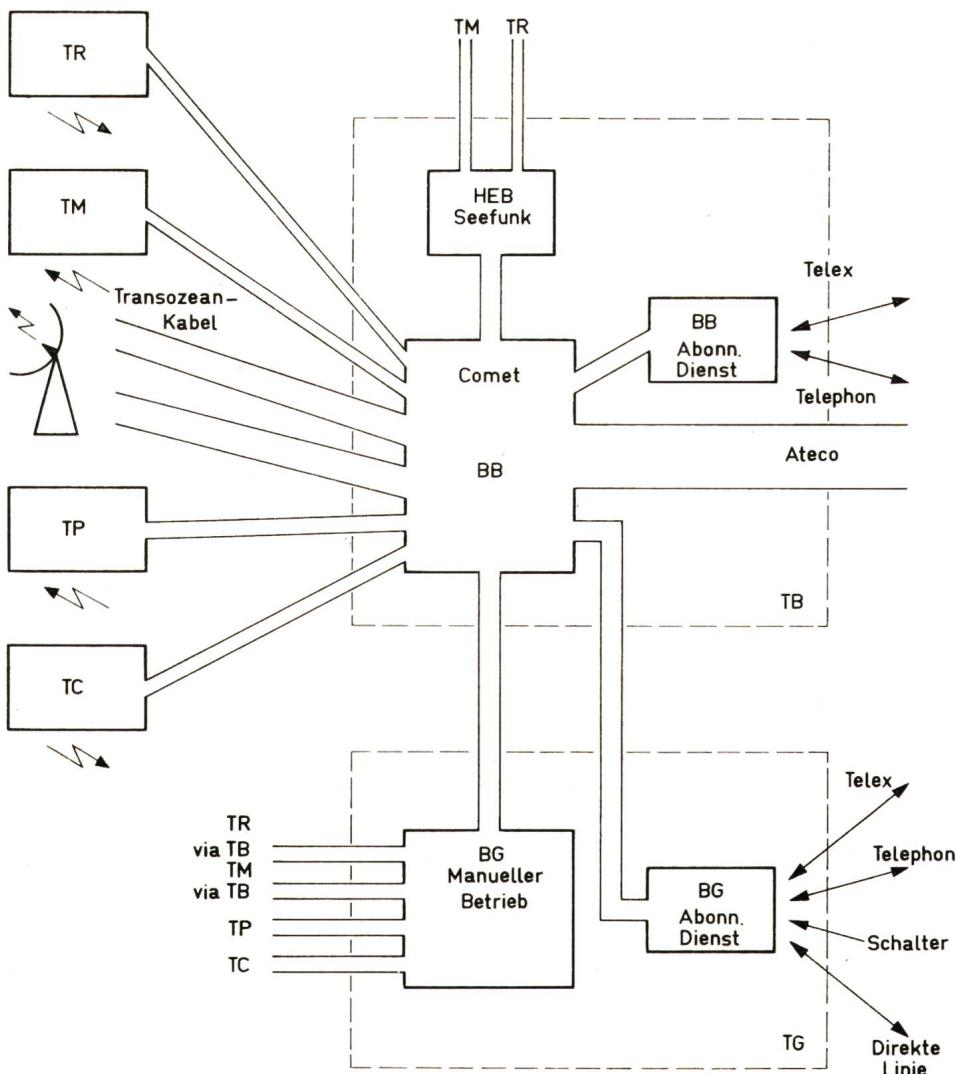


Fig. 1
Prinzipschema der Vermittlung und Übermittlung im Telegraphendienst der Radio-Schweiz AG

COMET	Computer Message Transmission
BB	Automatische Speichervermittlung und Verrechnung
BG	Betriebszentrale Bern
TB	Betriebszentrale Genf
TC	Terminal Bern
TG	Empfangsstations Colovrex
TM	Terminal Genf
TP	Sendestation Münchenbuchsee
TR	Sendestation Prangins
	Empfangsstation Riedern

leidet. Ihr Hauptunterschied zur Breitbandkabeltechnik liegt einerseits in der Zugriffstechnik und andererseits in der für gewisse Anwendungen äußerst langen Übermittlungszeit. So sind z. B. bei einer Datenübertragung nach den USA bei einer Geschwindigkeit von 4800 bit/s zu jeder Zeit rund 1200 bit unterwegs. Bei einer Kabelübertragung sind es lediglich 150 bit.

Bei Anwendungen in den Datenverarbeitung (Programmschlauen) spielen derartige Überlegungen eine ausschlaggebende Rolle, ebenso in bezug auf Fehlerkorrekturmassnahmen (z. B. Blocklängen).

3. Technologie

Mit Ausnahme der Sende-, Mikrowellen- und Vermittlungstechnik hat sich die Halbleitertechnik durchwegs eingeführt. Dabei wurde der Stufengröße der einzelnen technolo-

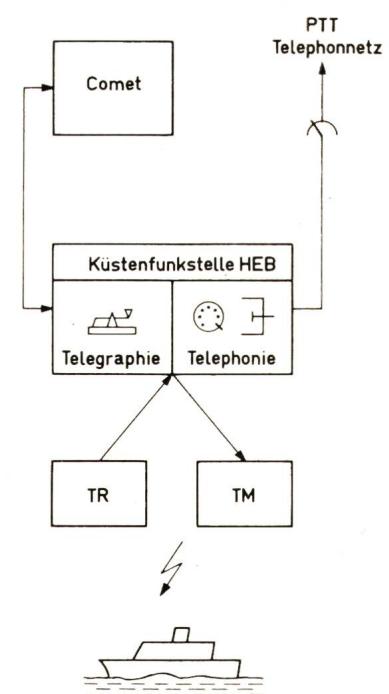


Fig. 2
Prinzipschema einer Schiffsfunkverbindung
Bezeichnungen siehe Fig. 1

den zwei direkt motivierten Partnern abhängt. Sie ist daher auch aus militärischer Sicht von primärem Interesse.

Ebenfalls drahtlos, jedoch im UKW-Bereich, erfolgen die Verbindungen der Flugverkehrsleitung (Boden–Luft & vv), und zwar heute ausschliesslich in Telefonie. Navigationshilfen verwenden, je nach System, Hektometer (NDB)-, Meter (VOR)- und Dezimeter (ILS, DME)-Wellen, während selbstverständlich die Radar-, die Richtstrahl- und Satellitentechnik sich des Centimeterbereiches bedient.

2.2 Kabel

Dank den Fortschritten der Halbleitertechnologie haben in den letzten Jahren die Tiefseekabelverbindungen gewaltig zugenommen. Ihre Zuverlässigkeit ist heute praktisch nur noch durch den Wellenschlag im seichten Wasser und von Fischerbooten beeinträchtigt. Hingegen ist die Betriebssicherheit der Verlängerungslandleitungen (Küste–Kunde) wesentlich kleiner und zwar «dank» dem Menschen: Der Hoch- und Tiefbau fordert seinen Tribut an Kabelschäden, und von der «corrective maintenance» ist es oft nur ein kleiner Schritt zur «destructive maintenance».

2.3 Nachrichtensatelliten

Obwohl auch zur Radiotechnik gehörend, ist es angebracht, diese Übertragungsart ihrer besonderen Organisationsform wegen speziell zu erwähnen, nicht zuletzt deshalb, weil sie gerne an einem recht kleinen politischen Störabstand

gischen Schritte grosse Beachtung geschenkt, da die Verdaubarkeit jeder Organisation nicht beliebig schnell gesteigert werden kann. Und nach jedem getanen Schritt muss innerhalb der gesamten Firma der nötige «confidence level» der neuen Technik erarbeitet und erdauert werden. Diese Stabilitätskriterien gelten bei einer Dienstleistungsgesellschaft ganz besonders beim Übergang von angestammten linear-überblickbaren Hardwarelösungen zu geschlauften programmgesteuerten Lösungen. Die Personalschulung wirkt sich mithin direkt auf Betriebssicherheit und -qualität aus.

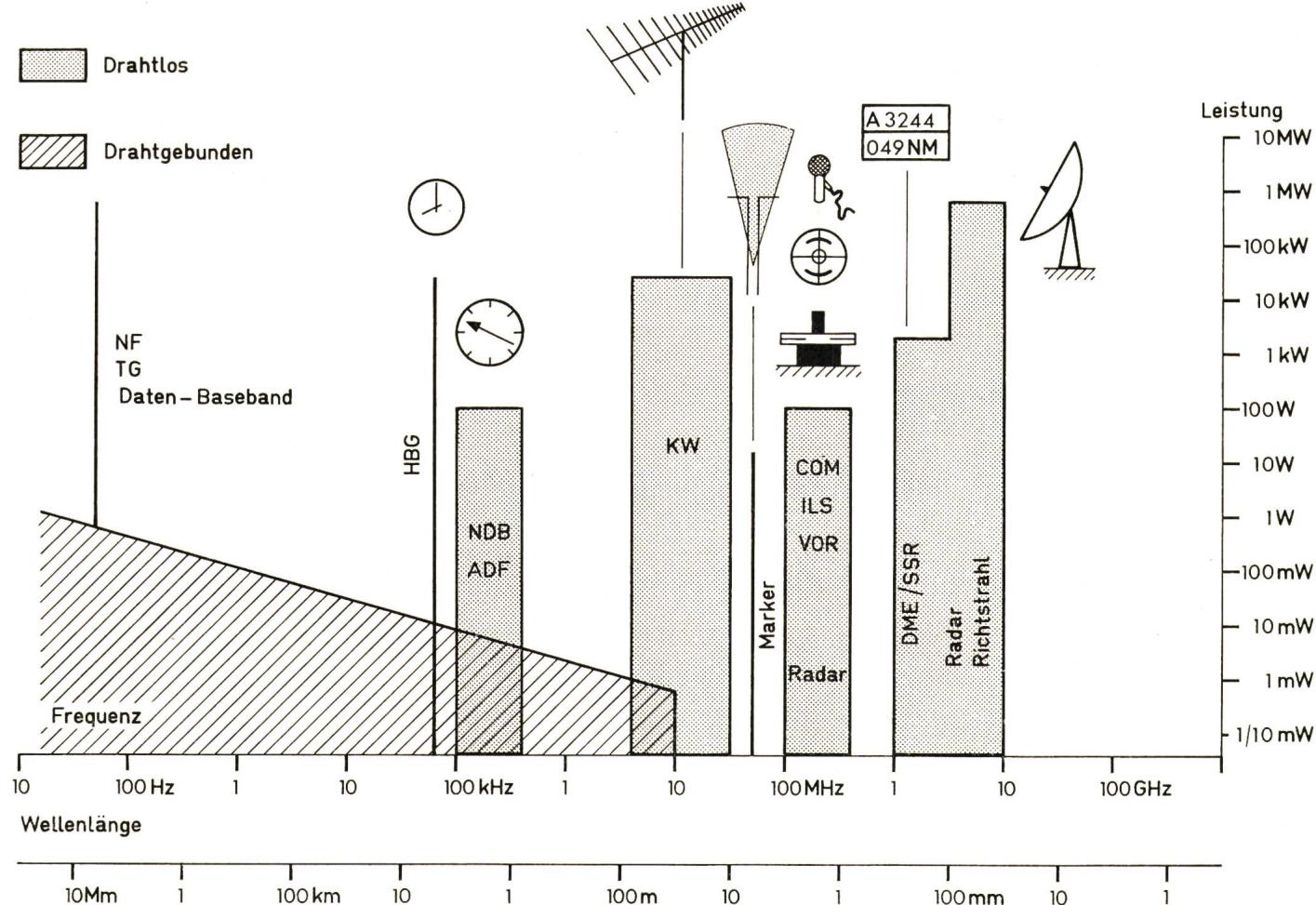
4. Zukunftstendenzen

Aus dem bisher Gesagten – wenn auch unvollständig und eine subjektive Auswahl darstellend – lassen sich unschwer eine Reihe von Hinweisen für die Zukunft erkennen. Einige wenige markante Fälle sollen stellvertretend für weitere stehen:

4.1 CARE (Customer automatic relaying equipment)

Der Verkehrsabnahme im öffentlichen Telegrammdienst steht ein immer stärker wachsendes Meldungsvermittlungs-

bedürfnis von Mietleitungskunden gegenüber. Während sich der Kunde mit wenig verästeltem Netz mit einfachen Selektoren wird behelfen können, kommt der Grosskunde rasch zum Schluss, dass lediglich eine programmgesteuerte Konzeption seinen Bedürfnissen gerecht werden kann. Da für ihn die Fernmeldeseite eher notwendiges Übel als Selbstzweck ist, wird er geneigt sein, die Kombination von Meldungsvermittlung und Übermittlung einer Dienstleistungsgesellschaft zu übertragen. Je nach Throughput, Netzgestaltung und Formatfreiheit wird er dabei ansehnliche Rationalisierungsgewinne erzielen. Andererseits ergibt die Zusammenfassung mehrerer Dienste in einer Anlage (Fig. 4) oft eine nicht unwesentliche Kostensenkung für den einzelnen, insbesondere hinsichtlich fester, gemeinsamer Aufwendungen (Personal, Stromversorgung, Klimaanlage, Leitungüberwachung, Notschaltungen usw.) und Real-time Software. Die Übernahme derartiger Dienstleistungen durch anerkannte Fernmeldebetriebsgesellschaften liegt nicht zuletzt auch im Interesse der Fernmeldeverwaltungen selbst, um tarif- und regalpolitisch unerwünschten Entwicklungen entgegentreten zu können.



HBG	Rufzeichen des Zeitzeichen- und Normalfrequenzsenders in Prangins auf 75 kHz
NDB	non-directional beacon, Funkbake
ADF	automatic direction finding (Radiokompass)
KW	Kurzwellen
Marker	nach oben strahlende UKW-Bake zur Überflugsanzeige
COM	UKW-Verbindung Boden—Flugzeug
ILS	instrument landing system, Anflugshilfe
VOR	UKW-Drehfunkfeuer
SSR	Sekundärradar
DME	Distanzmessungs-Transponder

4.2 Überseetelex

Die Mannigfaltigkeit der Bedürfnisse und Praktiken unserer Überseepartner auf dem Telexgebiet nimmt ständig zu. Gleichzeitig stellt man fest, dass ein immer grösser werden- der Anteil des Verkehrs lediglich einseitig gerichtet ist (Absetzen von Meldung anstelle eines «ernschriftlichen Gesprächs»). Unterschiede in der Taxierung, Abrechnung im Ein- und Ausgang, Zensurbestimmungen, Tastatur- und Nummernscheibenwahl, Signalisierungsmethoden A, B, C und D, verschiedene Landeskennner usw. verlangen imperativ nach einer Lösung, die leistungsfähig und flexibel ist. Bei der Lösung dieses Interfaceproblems sind wir in der glücklichen Lage, auf der Seite Inland (inkl. Europa) technisch, tariflich und betrieblich einwandfreie Verhältnisse bei der PTT vorzufinden.

Die Erhöhung des Telexkomfortes für die Überseeländer und gewisse Kunden ist um so wichtiger, als durch die Anstrengungen anderer Länder die Gefahr des Abwanderns von Verkehr besteht. Für uns Grund genug, ein Gefälle in unserer Richtung zu schaffen. Besonders für die Abwicklung von Warteverkehr (für überseeische Länder ein typischer Fall) bieten automatisierte Rückrufdienste erhebliche Vorteile.

4.3 Flugsicherung

Die bestimmenden Größen der Flugsicherung liegen in den besonderen Gesetzmässigkeiten der Kinematik des Flugzeuges. Im Gegensatz zu den Strassenbenützern kennt das

Flugzeug weder Sicherheitshalt noch Bremsweg, kann eine Minimalgeschwindigkeit nicht unterschreiten und weist nur beschränkte Steig- und Sinkgeschwindigkeiten sowie geringe Manövriertbarkeit in den Kurven auf. Zu diesen eher mechanischen Überlegungen gesellt sich für den Piloten das Problem zu wissen, wo er ist und wie er sich richtig zu verhalten hat. Die fristgerechte Beschaffung aller dieser Unterlagen ist bordseitig wohl theoretisch möglich, aber hinsichtlich Aufwand prohibitiv; ganz besonders gilt dies für die Leichtflieger (Fig. 5). Die Informatikbedürfnisse müssen daher zwangsläufig am Boden erarbeitet und verarbeitet werden. Die sich daraus ergebenden Folgerungen ihrerseits sollten dann mit minimaler Redundanz und menschen- bzw. pilotengerecht zum Flugzeug gesandt werden. Hier liegen nun heute zwei Engpässe, die es für die Zukunft zu überwinden gilt:

- Darstellung der Luftlage in zweckmässiger Form am Boden und deren Überprüfung hinsichtlich Konfliktmöglichkeiten im Nahzeitbereich, Auswahl des weiteren Ablaufes;
- Zweckmässige Übermittlung und Darstellung der Instruktionen an den Flugzeugführer und deren Ausführungsüberwachung.

Die Problematik dieser beiden Themenkreise wird mit heute verfügbaren oder absehbaren Mitteln wie folgt angegangen:

- Anstelle des bisher verwendeten PPI (Plan Position Indicator)-Bildes in Polarkoordinaten wird das Radar (analog)-Signal digitalisiert und korreliert. Das Luftlagebild wird mittels Tageslichtröhren (Arbeitsplatzkomfort) mit vorgeschalteten alphanumerischen Generatoren gezeichnet, wobei mit entsprechender Symbolik und Etiketten Ist-, Wird- und Sollzustände «betrachter-

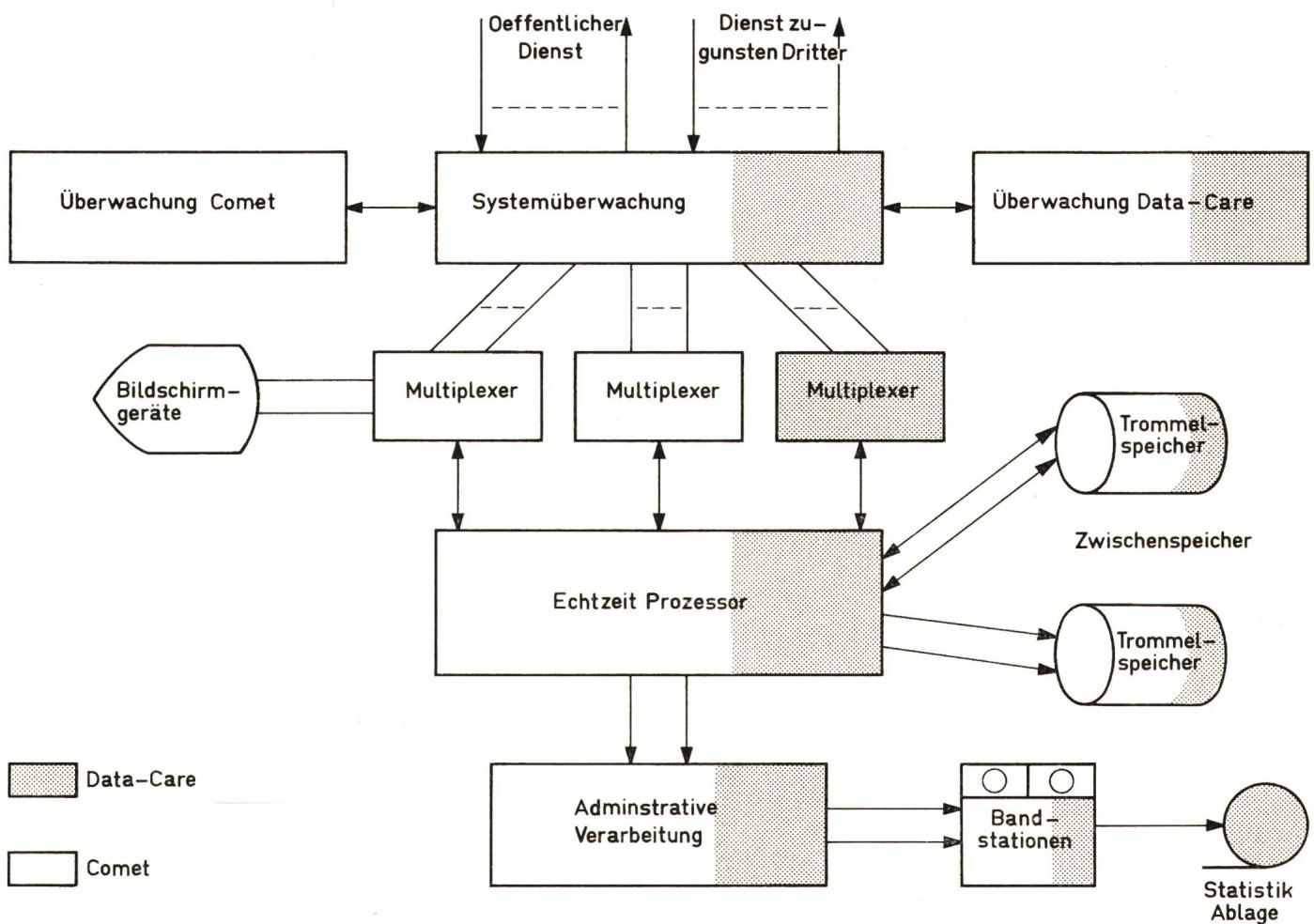


Fig. 4
Zusammenfassung von öffentlicher Telegrämmvermittlung (COMET) und Meldungsvermittlung zugunsten Dritter (DATA-CARE) in einem speicherprogrammierten System

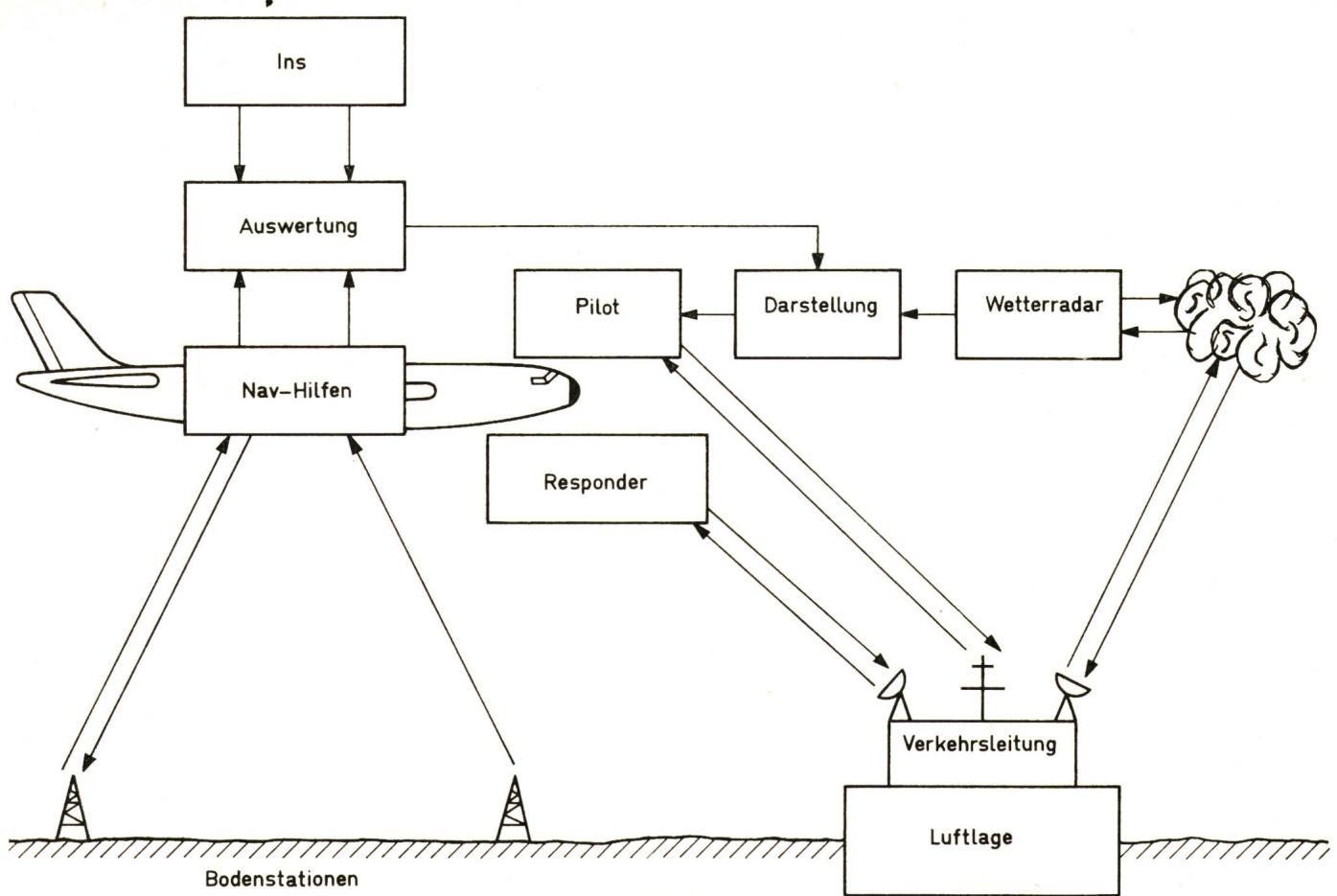


Fig. 5
Das heutige Verkehrsleitsystem

besteht aus vielen voneinander unabhängigen Informationsflüssen, die sowohl am Boden als auch im Flugzeug durch den Menschen korreliert werden müssen

gerecht» angegeben werden. Die Mensch-Maschinen-Konversation kann dadurch wesentlich erleichtert werden. Insbesondere wird die Identifikation von Echos von SSR-ausgerüsteten Flugzeugen weitgehend der Technik übertragen. Die Zuordnung der Leitungsverantwortung, insbesondere beim Sektorwechsel, wird eindeutig.

Demgegenüber verlangt die Identifikation eines nicht mit SSR ausgerüsteten Flugzeuges nach wie vor einen erheblichen menschlichen Intellektaufwand.

b) Die Übermittlung und Darstellung der Leitungsinformation an die Besatzung, insbesondere bei An- und Abflug, erfolgt

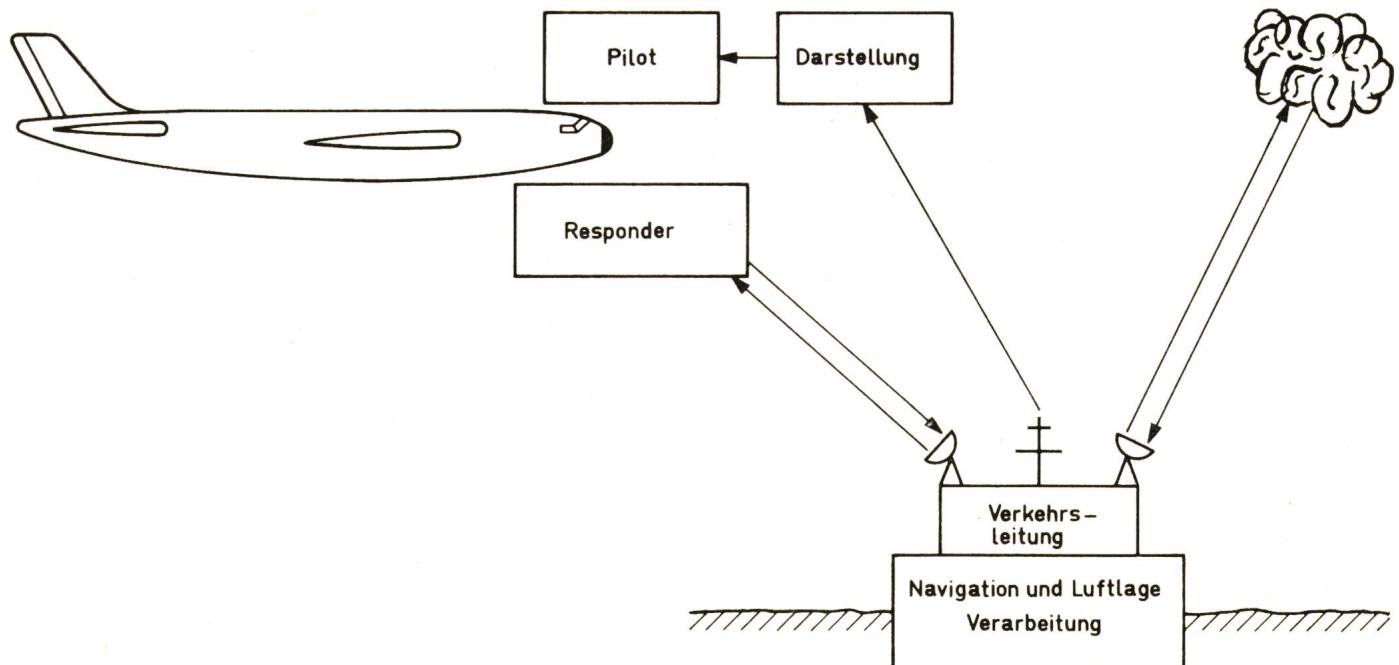


Fig. 6
Vereinfachte Darstellung eines Flugverkehrsleitsystems der Zukunft

Die Informationssammlung und -aufbereitung erfolgt integriert am Boden. Die Gesamtinformation wird über einen Datalink zum Flugzeug übermittelt, wo sie «pilotengerecht» dargestellt wird

nicht mehr mit Sprache, sondern in Datenform (Fig. 6). Damit erhält der Pilot seine Fremdanweisungen in der gleichen optischen Form wie die Eigeninformation, die bordseitig vorgesehen ist (Kompass, ADF, VOR, DME, ILS usw.) Die Quittierung ihrerseits kann ohne Sprache erfolgen; solche sog. Data-Links werden dank einer selektiven Zugriffautomatik eine wesentlich bessere Ausnützung der in den Nahverkehrsbezirken so überlasteten UKW-Radiokanälen gestatten. Es liegt wohl auf der Hand, dass die Einführung derartiger Techniken eine weltweite Zusammenarbeit zwischen den Flugzeughaltern und den Bodenorganisationen voraussetzt. Die vermehrte Anwendung des Verursacherprinzips bei der Kostenabgeltung und eine Begünstigung in der Abfertigung der «Besserausgerüsteten» wird hier motivierend wirken.

5. Organisatorische Massnahmen

Als öffentlicher Dienstleistungsbetrieb ist der Radio-Schweiz AG die Sicherung und Kontinuität des Betriebes oberstes Gebot. Daraus folgt eine imperitative Forderung nach technischer und betrieblicher Eigenständigkeit. Eine auch nur teilweise Delegation von Dienstleistungen an aussenstehende Dritte ist daher nicht denkbar. Die Organisation muss dauernd den sich wandelnden Bedürfnissen und technischen Lösungen angepasst werden. Zwei Gesichtspunkte sind in diesem Zusammenhang besonders erwähnenswert:

Der in unserem Lande in extremem Masse ausgetrocknete Arbeitsmarkt und die relativ lange unproduktive Einführungszeit qualifizierter Mitarbeiter an ihren Arbeitsplätzen haben zur Folge, dass der Erhaltung und Entwicklung eines einsatzgerechten Personalbestandes hohe Priorität zukommt. Die Erhaltung dieser personellen Stabilität ist in unseren Be-

reichen heute eine Frage genügender Motivierung des Einzelnen. Als Mitarbeiter fühlt sich wohl, wer sich mit seinem Arbeitsplatz und dessen Organisation identifiziert. Stete innerbetriebliche Ausbildung ist hierzu ein notwendiger – wenn auch nicht hinreichender – erster Schritt. Führung durch Zielsetzung muss angestrebt werden.

Begriffe wie MTBF, MTTR, WORST CASE sind dem Systemplaner gang und gäbe. Ihre richtige Bedeutung erhalten sie aber erst, wenn auch der Mensch – als Individuum oder Gruppenelement – in diese Überlegungen der Zuverlässigkeitstheorie eingebaut wird. Einerseits ist das Obersystem «Mensch + Maschine» auch hinsichtlich des Menschen als «Fail-Soft» auszulegen. Andererseits muss mit jeder technischen Neuerung im eigenen Betrieb der entsprechende «confidence level» geschaffen werden. Besonders wichtig ist dieses Selbstvertrauen des Menschen gegenüber einem technischen System auf dem Gebiet der Software. In einem gewissen Sinne gilt es, den Computer zu «entmystifizieren». Auch die Software muss im eigenen Hause zu Hause sein.

Mit beiden Füssen heute fest auf 50jähriger Vergangenheit stehend, glaubt die Radio-Schweiz AG die auf sie zukommenden Probleme im Interesse unseres Landes – und zu dessen Zufriedenheit – lösen zu können.

Adresse des Autors:

H. A. Laett, dipl. Ing., Direktor der Radio-Schweiz AG, Postfach, 3000 Bern 25.