

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-  
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 57 (1984)  
**Heft:** 11-12

**Artikel:** Digitale Vermittlungszentralen SYSTEM 12  
**Autor:** Metzger, R.M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-561004>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

## Digitale Vermittlungszentralen SYSTEM 12

von R. M. Metzger, Standard Telephon und Radio AG, Zürich

Die heutigen analogen Fernsprechnetze werden bis Ende dieses Jahrhunderts vollintegrierten digitalen Nachrichtenübermittlungsnetzen für Sprache, Bild und Daten weichen müssen. Das SYSTEM 12 umfasst digitale Vermittlungsausrüstungen, die sich sowohl in bestehenden Analognetzen als auch in den kommenden Digitalnetzen für zahlreiche Dienste einsetzen lassen.

Die schweizerischen PTT-Betriebe haben sich Ende letzten Jahres für SYSTEM 12 als eines der drei in der Schweiz zum Einsatz gelangenden digitalen Systeme entschieden. Ausschlaggebend waren die fortschrittliche Technologie und die problemlose Einführung in das bestehende Telefonnetz. Bis heute wurden von der PTT eine Ortszentrale, eine Transitzentrale und eine Zentrale für den Auskunftsdienst und die internationale Vermittlung bei Standard Telephon und Radio AG, Zürich, in Auftrag gegeben.

### Einleitung

Das Wachstum des vermittelten Telefonverkehrs insbesondere aber des Datenverkehrs wird sich in nächster Zukunft noch beschleunigen. Dabei eignet sich die moderne Digitaltechnik nicht nur optimal für die Datenübertragung und -vermittlung, sondern dank der PCM (Puls-Code-Modulation) auch für das Telefonieren mit hoher Übertragungsgüte und neuen Leistungsmerkmalen.

Von einem modernen Nachrichtenübermittlungssystem erwartet man grosse Betriebszuverlässigkeit, speziell aber eine hohe Anpassungsfähigkeit an neue Leistungsmerkmale, neue Technologien und ändernde Verkehrsbedürfnisse.

Das neue digitale SYSTEM 12 erreicht diese Flexibilität durch verteilte Steuerung und einen streng modularen Aufbau in Hardware und Software. Verteilte Steuerung heisst, dass die Intelligenz des Systems überall dort mit der nötigen Leistungsfähigkeit eingebaut ist, wo sie unmittelbar benötigt wird. Dadurch wird nicht nur eine hohe Ausfallsicherheit und Verkehrsleistung erzielt, sondern auch eine unbeschränkte Ausbaufähigkeit zum ISDN (Integrated Services Digital Network, d.h. Zugriff zu Videotex-Systemen und Datennetzen mit Leitungs- und Paketvermittlung). Fortschrittliche Technologien lassen sich auf einfache Art und Weise einführen.

Das SYSTEM 12 ist heute in zahlreichen öffentlichen Netzen in der ganzen Welt im Einsatz. Durch Beifügen entsprechender Module können alle Telefonie-Vermittlungsbereiche von der kleinsten Ortszentrale bis zur grossen internationalen Transitzentrale abgedeckt werden. Neue Leistungsmerkmale wie die heute unmittelbar vor der Tür stehenden ISDN-Dienste, können ohne Probleme eingeführt werden. Zurzeit werden in Zusammenarbeit mit mehreren nationalen PTT-Verwaltungen ausgedehnte ISDN-Betriebsversuche mit dem SYSTEM 12 durchgeführt.

### Systemarchitektur

Die vollständige Verteilung der Steuerfunktionen bewirkt eine klare Systemarchitektur mit dem digitalen Koppelnetzwerk als Drehscheibe für alle Nachrichten- und Steuerverbindungen. Das Koppelnetz kann von seinen Anschlusspunkten her gesteuert werden, ohne dabei eine zentrale Steuerung zur Herstellung, Aufrechterhaltung und Auslösung der Verbindungswege in Anspruch zu nehmen.

An das Koppelnetz angeschlossen werden die Anschlussmodule, wobei jedes Anschlussmodul seine eigene unabhängige Steuereinheit mit einem Mikroprozessor besitzt. Die zugehörige Software ist gleichfalls modular gegliedert. Sie fordert dadurch allerdings, dass jede Steuereinheit Wege durch das Koppelnetz herstellen kann, und zwar sowohl für die Vermittlung des Verkehrs von Anschlusssteil zu Anschlusssteil als auch zur Übertragung von Informationen zu den andern Steuereinheiten. Die Kommunikation zwischen den Steuereinheiten erfolgt somit über dieselben Wege, die auch zur Sprachübermittlung benutzt werden.

### Digital-Koppelnetz

Das Digital-Koppelnetz im SYSTEM 12 muss also geeignet sein, Befehle zum Herstellen von Verbindungen zwischen Teilnehmer- oder Verbindungsleitungen oder zu anderen Mikroprozessoren entgegenzunehmen und alle Arten von Sprach- und Datenübertragung auszuführen.

Um diesen hohen Anforderungen genügen zu können, mussten sowohl die Verarbeitungsinelligenz als auch die Speicher für die Wegesuche und -durchschaltung auf das ganze Digitalkoppelnetz verteilt werden. Jede Funktionseinheit des Koppelnetzes musste also die gesamte erforderliche Logik enthalten, um als unabhängige Einheit arbeiten zu können.

Diese Grundelemente, aus denen das Digital-Koppelnetz besteht, werden «Ports» genannt. Sie bedienen jeweils eine PCM-Vielfachleitung mit 32 doppeltgerichteten Kanälen. Sechzehn solche gleichartige Ports – paarweise auf anwendungsspezifischen LSI-Chips untergebracht – bilden eine digitale Koppelbaugruppe, die grundlegende Funktionseinheit des SYSTEM-12-Koppelnetzes. Dabei führt jede Koppelbaugruppe Raum- und Zeitdurchschaltfunktionen aus.

Da das Digitalkoppelnetz aus gleichartigen Baugruppen aufgebaut ist, kann der Erstausbau des Koppelnetzes genau auf die momentanen Bedürfnisse zugeschnitten werden. Später kann das Digitalkoppelnetz in zwei Richtungen erweitert werden, nämlich erstens in der Zahl der Anschlüsse und zweitens in bezug auf die Verkehrsleistung.

### Anschlussmodule

Eine SYSTEM-12-Vermittlungszentrale besteht je nach den zu bedienenden Leitungen aus

### Teilnehmer-Leistungsmerkmale im SYSTEM 12

- Einzelanschluss
- Mehrfachanschluss für Hauszentralen
- Durchwahl zu Hauszentralen
- Teilsperre (abgehend oder ankommend)
- Auftragsdienst
- Hinweisdienst
- Automatische Ansagen
- Tontastwahl
- Ermitteln böswilliger Anrufe
- Kurzwahl
- Direktruf (Hot Line)
- Gebührenmelder beim Teilnehmer
- Anrufweiterleitung
- Dreier-Konferenzverbindungen
- Anklopfen bei Besetzt
- Automatischer Rückruf bei Besetzt
- Automatischer Weckruf
- Kassierstation
- Anrufweiterschaltung
- Gruppenruf
- Zentrale Gebührenerfassung
- Gesprächsdatenregistrierung

einer Vielfalt von Anschlussmodulen, die an das Digitalkoppelnetz angeschaltet sind. Jedes Anschlussmodul besteht aus zwei Teilen, dem Anschlusssteil und der Steuereinheit.

Die Steuereinheit steuert den Betrieb des Anschlussmoduls und schaltet dieses an das Digitalkoppelnetz an. Dies geschieht durch genormte Nachrichtenformate (32 Zeitschlitzte mit 16-Bit-Worten), gleichgültig von welchem Anschlussmodul die Information kommt.

### Software

Die SYSTEM-12-Software ist in fünf wesentliche Teilsysteme gegliedert:

- Betriebssystem der Steuereinheiten
- Vermittlungsgeräte-Steuerprogramme
- Vermittlungs-Auftragsbearbeitung
- Unterhaltsfunktionen
- Verwaltungsfunktionen

Die Funktionen dieser Software-Teilsysteme sind entsprechend dem Konzept der verteilten Steuerung mehreren Steuereinheiten zugeteilt. Diese Verteilung der Software bietet zahlreiche Vorteile:

- Kein Totalausfall des Systems bei Software-Fehlern
- Geringere Komplexität und erhöhte Zuverlässigkeit
- Leichtere Erweiterbarkeit
- Unbegrenzter Ausbau
- Verteilung der Last

Diese vollständige Aufteilung und die Verwendung höherer Programmiersprachen bieten ausserdem den Vorteil von kleinen, selbständigen, in Segmente geteilten Programmen, die leicht zusammengestellt, codiert und geprüft werden können.

### Betrieb und Unterhalt

Alle für den Betrieb und Unterhalt nötigen Arbeiten können an Bildschirmarbeitsplätzen rationell ausgeführt werden. Dabei ist ungefähr ein Drittel der SYSTEM-12-Software für Betriebsfunktionen vorgesehen. Zu den vermittlungstechnischen Aufgaben dieser Betriebs-Software gehören die Mutationen von Teilnehmernummern, Leistungsmerkmalen, Berechtigungen, Leitwegtabellen und Gebührenerfassungsparametern.

Dazu kommt ein weites Spektrum von Messun-

gen. Das Sammeln und Speichern dieser Verkehrs- und Betriebsdaten ist von der Analyse und dem Protokollieren getrennt, um auch hier die Modularität sicherzustellen. Dank der Leistungsfähigkeit des Systems können viele Unterhaltsfunktionen automatisiert werden. Dadurch ergibt sich eine hohe und gleichbleibende Dienstqualität. Die erforderlichen manuellen Eingriffe im Fehlerfall sind auf

den Austausch von defekten Einheiten, normalerweise Baugruppen, beschränkt. Mit dem SYSTEM 12 wird in der Schweiz ein anpassungsfähiges digitales Vermittlungssystem eingeführt, das alle zukünftigen Dienste und Technologien übernehmen kann. Diese Flexibilität wird durch den modularen Aufbau des Systems und die konsequent verteilte Steuerung mit Mikroprozessoren gewährleistet.

den eine wirksame Verbindung mit der Schweiz. Kurzwellensendungen sind das schnellste und direkteste Mittel, ohne Einfluss dritter Hörer irgendwo auf der Welt, über viele 1000 Kilometer hinweg, mit aktueller Berichterstattung zu versorgen.

An jedem Aufenthaltsort in Europa und in Übersee kann der Schweizer Radio mindestens einmal täglich Sendungen von SRI in seiner Sprache empfangen. Halbstündige Programme bieten von Montag bis Freitag schweizerische und internationale Nachrichten, Kommentare, Pressehappen, Interviews, Reportagen, Sportresultate. Am Wochenende werden die Nachrichten gefolgt von Dokumentar-, Unterhaltungs- und Kontaktsendungen ausgestrahlt.

In Europa und den angrenzenden Gebieten sind die Sendungen von Schweizer Radio International durchgehend von 07.00–00.45 h (Sommerzeit) auf den Kurzwellenfrequenzen 3985, 6165 und 9535 kHz (75, 28, 58, 66, 31, 46 Meter) zu hören. Für Übersee werden je nach Tageszeit und Empfangsgebiet Frequenzen eingesetzt. SRI verfügt über moderne Studioeinrichtungen in Bern und benützt Sendezentren in Schwarzenburg und Sottens für die Ausstrahlung nach Übersee sowie in Lenk, Sarnen und Beromünster für Europa.

Dass der Empfang im Kurzwellenbereich seine Tücken hat, weiss jeder, der schon einmal versucht hat, in dem Gebrodel von Pfeif- und Zwitschertönen einen bestimmten Sender zu finden. Trotz der hohen Qualität moderner Weltempfänger muss der Kurzwellenfreund einige physikalische Eigenarten in diesem Empfangsbereich berücksichtigen. UKW-Radiowellen breiten sich gradlinig aus und werden von den oberen Luftschichten der Ionosphäre durchgelassen und in den Weltraum abgestrahlt. Kurze Wellen dagegen reflektiert die Ionosphäre und wirft sie zur Erde zurück. Von dort werden sie wieder reflektiert.

Auf diese Weise breiten sich die Kurzwellen in Zickzackform um die ganze Erde aus und machen so auch den Empfang von «Radio Peking» möglich. Mit zunehmender Dunkelheit senken sich die reflektierenden Luftschichten, wodurch mehr als doppelt so viele Kurzwellensender empfangen werden können als tagsüber. Allerdings muss dieser scheinbare Vorteil mit relativ starken Empfangsschwankungen erkauft werden. Kurzwellenempfang in den Abend- und Nachtstunden ist also selbst mit den hochwertigsten Geräten nicht ohne gewisse Mängel möglich.

Natürlich bestimmt auch die Art der Antenne in hohem Mass die Qualität des Empfanges mit. Neben der Stabantenne, die in das Gerät eingebaut ist, gibt es die verschiedensten Bauformen von Kurzwellenantennen. Die Schwierigkeiten beim Kurzwellenempfang erfordern nicht nur gute Empfangseigenschaften, sondern auch eine entsprechende technische Ausstattung.

#### Einstellen der Sender

Sehr wichtig im Kurzwellenbereich ist eine exakte Einstellbarkeit der Sender. Eine absolut genaue Anzeige und zugleich eine gute Hilfe beim Wiederfinden bestimmter Sender bietet die digitale Frequenzanzeige, die zur Ausrüstung eines jeden Synthesizer-Empfängers gehört. Bei den Synthesizern lässt sich die Senderfrequenz direkt eintasten, und es können Sender gespeichert werden, was besonders auf Kurzwelle günstig ist. Ein weiterer Zusatznutzen, den die Synthesizer bieten, ist der auf allen Wellenbereichen (UKW, MW, LW) nutzbare automatische Sendersuchlauf.

Multibandempfänger mit Synthesizer-Technik

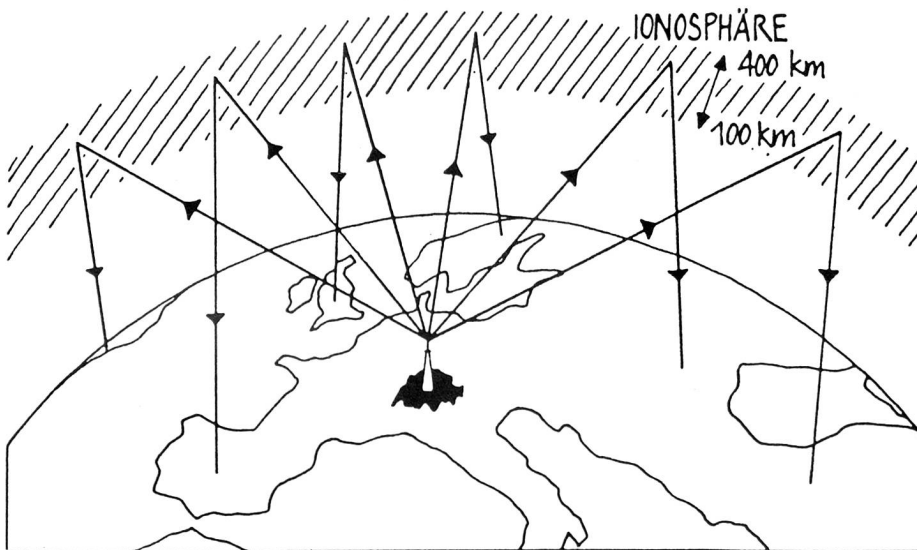
## Für Wellen- und Weltenbummler

Auf weiten Auslandsreisen ist die Versorgung mit Nachrichten aus der Heimat oft dürrig. Tageszeitungen sind meist tagelang unterwegs oder überhaupt nicht zu bekommen. Da ist es ratsam, sich eines schnelleren und zuverlässigeren Nachrichtenmittels zu bedienen: der Kurzwelle. Für diesen Zweck gibt es spezielle Reiseempfänger, die neben UKW-, Mittel und

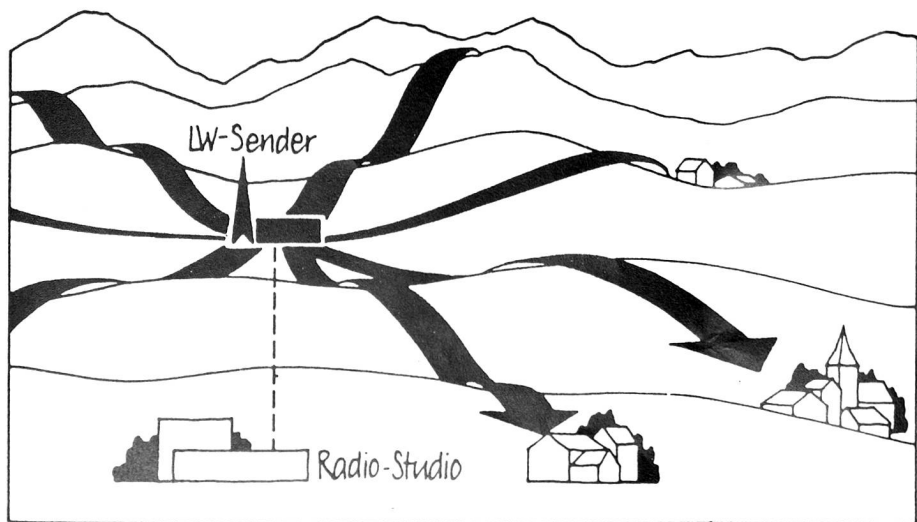
Langwellen einen erweiterten Kurzwellenbereich haben.

Wer auf Nachrichten und Informationen aus der Heimat nicht verzichten will, der hat die Möglichkeit, die Sendungen des «Schweizer Radios International» zu empfangen. Mit seinen täglichen Kurzwellensendungen schafft Schweizer Radio International für jeden Auslandsreisenden

#### Die Ausbreitung der Programme



Kurzwellen-Ausbreitung



Langwellen-Ausbreitung