Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 65 (1987)

Heft: 3

Artikel: Das Signalisiersystem Nr. 7 bei den PTT-Betrieben

Autor: Hugi, Roland

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-874797

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: 15.07.2025

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

Das Signalisiersystem Nr. 7 bei den PTT-Betrieben

Roland HUGI, Bern

Zusammenfassung. *Der Autor gibt Einblick in die Möglichkeiten und die Funktionsweise des Signalisiersystems Nr. 7, das vom CCITT für den Einsatz zwischen Zentralen moderner Fernmeldenetze geschaffen worden ist. Im weiteren werden bisherige und laufende Anstrengungen bei der internationalen Normierung sowie der Stand der Einführung bei den schweizerischen PTT-Betrieben aufgezeigt. Der vorliegende Aufsatz soll in erster Linie einen breiten Überblick über dieses neue und zukunftsträchtige Gebiet geben. Eine vertiefte Darstellung einzelner Aspekte bleibt künftigen Beiträgen vorbehalten.*

Le système de signalisation n° 7 dans l'Entreprise des PTT
Résumé. *L'auteur donne un aperçu des possibilités et du fonctionnement du système de signalisation n° 7, dont le CCITT préconise l'emploi entre les centraux des réseaux de télécommunication modernes. Il montre par ailleurs les efforts actuels et ceux qui ont été entrepris jusqu'ici en vue d'une normalisation internationale ainsi que le degré d'introduction de ce système par l'Entreprise des PTT suisses. Le présent exposé vise surtout à donner un large aperçu de ce domaine nouveau et prometteur. Des explications plus détaillées paraîtront ultérieurement.*

Il sistema di segnalazione n° 7 adottato dall'Azienda delle PTT
Riassunto. *L'autore illustra le possibilità e il funzionamento del sistema di segnalazione n° 7, ideato dal CCITT per impiego tra centrali nelle moderne reti di telecomunicazione; descrive quindi quanto è già stato fatto e quanto si sta facendo a livello di normazione internazionale e indica a che punto è l'introduzione presso l'Azienda svizzera delle PTT. L'autore presenta il nuovo e promettente sistema senza entrare nei particolari; questi formeranno oggetto di ulteriori articoli.*

1 Warum ein neues Signalisiersystem

Die bisher eingesetzten Systeme für die interzentrale Signalisierung (Impulswahl, Mehrfrequenzcode-Signalisierung) stammen aus der Zeit, als das Telefonnetz noch ausschliesslich für die Übertragung und Vermittlung von Informationen in Analogform ausgelegt war.

Durch die rasch fortschreitende Digitalisierung der Übertragungswege und durch den Einsatz von digitalen Zentralen mit leistungsstarken Prozessoren kann das heutige Telefonwählnetz nach und nach in ein dienstintegrierendes digitales Fernmeldenetz (Integrated Service Digital Network ISDN) überführt werden. Das ISDN, das in der Schweiz unter dem Namen Swissnet schrittweise aufgebaut wird, ermöglicht zahlreiche neue Teilnehmerdienste und Betriebsfunktionen. Beispiele dafür sind:

- Vermittlung von transparenten 64-kbit/s-Datenkanälen (leitungsvermittelte Datenübertragung, Teletex, Videotex, Telefax)
- Bildung von geschlossenen Benützergruppen, d. h. Zusammenfassen beliebiger Anschlüsse des Netzes zu Gruppen, wobei nicht gewünschte Verbindungen von oder nach aussen vom Netz verhindert werden. Ein Unternehmen mit einem landesweiten Filialnetz kann beispielsweise Daten über das öffentliche Wählnetz austauschen, ohne auf einen Schutz vor Fremdzugriff (Hacker) verzichten zu müssen
- Dienstwechsel während der Verbindung (Sprache, Daten)
- Anzeige der Rufnummer des Rufenden beim gerufenen Teilnehmer
- «Anklopfen» bei besetztem Teilnehmer mit Anzeige der Rufnummer des rufenden Teilnehmers
- Automatischer Rückruf im Besetztfall.

Es ist leicht ersichtlich, dass diese Dienste mit den bisherigen Signalisierungen nicht oder nur beschränkt unterstützt werden können. Sowohl vom Teilnehmer zur Zentrale als auch zwischen den Zentralen sind neue Signalisierungen erforderlich. Diese müssen zusätzlich folgende Anforderungen erfüllen:

- Rechnerfreundliche Struktur (digitale Datenübertragung anstelle von Tonsignalen)
- Kurze Verbindungsaufbauzeit, gutes Verhältnis zwischen Nutzungs- und Belegungszeit eines Kanals
- Hohe Betriebssicherheit
- Flexibilität, Zukunftssicherheit.

Innerhalb des CCITT[1] wurden in den letzten Jahren die beiden Signalisierungen «digital access signalling system» (D-Kanal-Protokoll) und «signalling system No 7» (nachfolgend SS Nr. 7 genannt) entwickelt. Während das D-Kanal-Protokoll auf der ISDN-Teilnehmerleitung eingesetzt wird, ist das in diesem Artikel behandelte SS Nr. 7 eine interzentrale Signalisierung, die neben ISDN-Anrufen auch den konventionellen Telefonverkehr und weitere Funktionen unterstützt.

2 Funktionsweise des Signalisiersystems Nr. 7

21 Grundmerkmale

Im Gegensatz zu den bei den PTT-Betrieben bisher verwendeten Signalisierungen, läuft beim SS Nr. 7 die Signalisierinformation nicht über den zu vermittelnden Nutzkanal (kanalassoziierte Signalisierung CAS), sondern über einen eigenen Signalisierkanal (Zentralkanal-Signalisierung CCS). Grundsätzlich kann dazu – ausser dem Zeitschlitz 0 – ein beliebiger Zeitschlitz eines PCM-30-Vielfachs verwendet werden. Ein Signalisierkanal (signalling link) kann die Vermittlungsdaten von mehreren hundert Nutzkanälen übertragen, wobei die Nutzkanäle verschiedenen Bündeln mit unterschiedlichen Richtungen zugeordnet sein können. Zur Illustration ist in *Figur 1* eine einfache Netzkonfiguration von fünf Zentralen dargestellt.

[1] CCITT = Internationaler beratender Ausschuss für Telefonie und Telegrafie

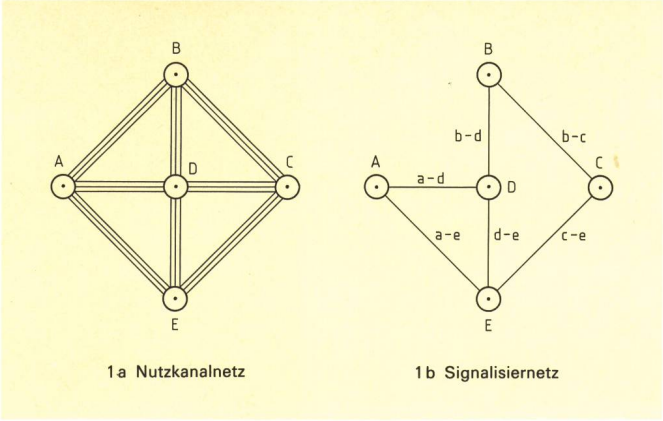

Fig. 1
Einfaches Fernmeldenetz, gegliedert in ein Nutzkanalnetz (1a) und ein überlagertes SS-Nr.-7-Signalisiernetz (1b)

Während das Netz in bezug auf die Nutzkanäle stark vermascht ist *(Fig. 1a)*, besteht ein Signalisierkanal jeweils nur zu zwei oder drei benachbarten Zentralen *(Fig. 1b)*. Die Knoten des SS-Nr.-7-Signalisiernetzes werden Signalisierpunkte (signalling point SP) genannt.

Eine Nutzverbindung über das direkte Bündel von A nach B muss entweder über die Signalisierverbindungen a-d/b-d oder a-e/c-e/b-c aufgebaut werden. Dabei transitiert die Signalisierinformation in den Zentralen D bzw. E und C. Diese Zentralen sind bezüglich der betrachteten Verbindungen Signalisiertransferpunkte (signalling transfer point STP).

Aus den bisherigen Darlegungen wird ersichtlich, dass dem Netz von Nutzkanälen ein Signalisiernetz überlagert wird. Dieses ist paketorientiert und hat die Aufgabe, die in den Netzknoten benötigten Vermittlungsdaten rasch und zuverlässig zu übertragen. Aus Sicherheitsgründen sollten zwischen Vermittlungsstellen immer mindestens zwei unabhängige Signalisierwege vorgesehen werden.

22 Signalisierprotokoll

Damit die Netzknoten sich bezüglich ihrer gemeinsamen Aufgaben verständigen können, müssen die Interaktionen genau festgelegt sein, eine gemeinsame «Sprache» ist erforderlich. Das SS-Nr.-7-Signalisierprotokoll ist eine derartige Verständigungsvereinbarung.

Die Struktur des SS-Nr.-7-Protokolls orientiert sich am ISO-Referenzmodell (s. [1]). Danach werden die Aufgaben des Protokolls in Funktionsschichten gegliedert, wobei jeweils die höherliegende Schicht (layer) die Dienste der darunterliegenden Schichten beansprucht.

Die drei untersten Schichten bilden den Nachrichtentransferteil (message transfer part MTP). Der MTP sorgt für die zuverlässige Übertragung einer Anwendernachricht über das Signalisiernetz vom Absender zum gewünschten Ziel. Die entsprechenden CCITT-Protokollspezifikationen sind in [2] enthalten.

In den darüberliegenden Schichten können mehrere Anwenderteile (user parts UP) die Funktionen des MTP gemeinsam verwenden. Vom CCITT sind bisher folgende Anwenderteile publiziert worden (s. [3]):

Tabelle I. Anwenderteile

UP-Bezeichnung	Abkürzung	Anwendung
Telephone user part	TUP	Vermittlung von Telefonkanälen
Data user part	DUP	Vermittlung von Datenkanälen
ISDN-user part	ISUP	Vermittlung von Telefon- und Datenverbindungen im ISDN
Operation and maintenance application part	OMAP	Zentralisierte Netzsteuerung

Genügend ausgereift und in der Praxis erprobt ist vorerst nur der «telephone user part TUP». Dieser wird in Kapitel 222 näher vorgestellt.

221 Nachrichtentransferteil

Der Nachrichtentransferteil ist wie folgt in Schichten gegliedert:

- *Schicht 1 (signalling data link)*. Die unterste Schicht enthält die physikalischen, elektrischen und funktionellen Festlegungen zum Übertragen eines Bistroms über Leitungen. Es wird empfohlen, gewöhnliche 64-kbit/s-Kanäle eines PCM-Vielfachs zu verwenden.
- *Schicht 2 (signalling link)*. Diese Schicht gewährleistet eine sichere Übertragung der Signalisiernachrichten durch Zufügen von Steuer- und Prüfdaten *(Figur 2)* und durch folgende Hauptprozeduren:
  - Unterteilen der Nachrichten in Signalisiermeldungseinheiten mittels Flaggen. Auf der Gegenseite Synchronisieren auf diese Flaggen
  - Numerieren der Nachrichten. Abgesandte Nachrichten werden erst als übermittelt betrachtet, wenn die entsprechende Nachrichtenfolgenummer von der Gegenseite durch das Kennungsbit positiv quit-

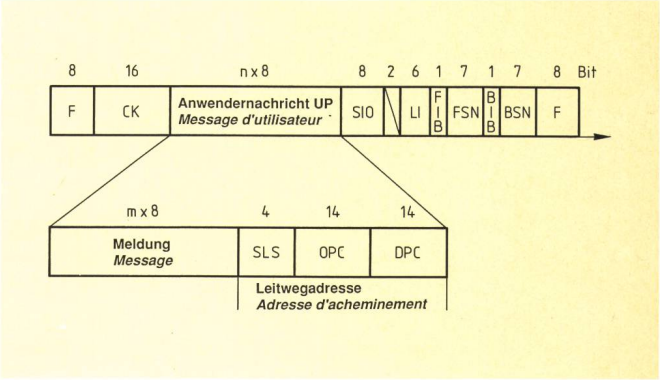

Fig. 2
Grundformat einer Signalisiermeldungseinheit «message signal unit» (MSU)

F	flag – Flagge
BSN	backward sequence number – Rückwärtsfolgenummer
BIB	backward indicator bit – Rückwärtskennungsbit
FSN	forward sequence number – Vorwärtsfolgenummer
FIB	forward indicator bit – Vorwärtskennungsbit
LI	length indicator – Längenerkennung
SIO	service information octet – Dienstinformationsoktett
CK	check bits – Prüfbits
DPC	destination point code – Zieladresse der Meldung
OPC	originating point code – Ursprungsadresse
SLS	signalling link selection – Streckenauswahlcode

tiert wurde. Wenn nötig wird das Aussenden einer Nachricht wiederholt
- Zufügen von Prüfbits zu jeder Nachricht. Die Gegenseite kann aufgrund dieser Prüfbits den korrekten Empfang feststellen und die Nachricht entsprechend quittieren
- Überwachen der Fehlerhäufigkeit. Bei Überschreiten eines festgelegten Wertes Meldung an Schicht 3
- Falls keine Anwendernachrichten zu übertragen sind, werden Füllzeicheneinheiten gesendet.

Diese Prozeduren laufen auf jeder Signalisierstrecke eigenständig ab (von SP/STP zu nächstem SP/STP, nicht End-zu-End).

- *Schicht 3 (signalling network).* Die Funktionen von Schicht 3 sind in folgende Hauptkategorien unterteilt:
  - Nachrichtenbehandlung
  - Signalisiernetz-Management.

Jedem Signalisierpunkt (SP, STP) ist zu Adressier- und Identifikationszwecken eine Nummer zugeordnet (signalling point code). Signalisiernachrichten enthalten stets eine Zieladresse (destination point code DPC) und eine Ursprungsadresse (originating point code OPC).

Der Nachrichtenbehandlungsteil wählt aufgrund der Zieladresse einen geeigneten Signalisierweg. Im Signalisiernetz gemäss Fig. 1b würde eine von Knoten A für Knoten B bestimmte Nachricht im Normalfall auf die Signalisierstrecke a-d geleitet. Der Knoten D stellt wiederum anhand der Zieladresse fest, dass die Nachricht an den Knoten B weitergeleitet werden muss. In B wird der Nutzinhalt der Nachricht aufgrund des Dienstinformationsoktetts (SIO) dem entsprechenden Anwender abgeliefert.

Der Signalisiernetz-Managementteil sorgt für das sichere Aufrechterhalten des Betriebes. Dazu überwacht er laufend den Zustand der Signalisierstrecken. Bei Ausfall einer Strecke wird eine Lastübernahme (change over) durch eine andere Strecke bewerkstelligt (in unserem Beispiel gemäss Fig. 1b würde ein Ausfall der Strecke a-d zu einer Umleitung über den Weg a-e/c-e/b-c führen). Ausser einer gewissen zeitlichen Verzögerung wäre im Knoten B von der Umschaltung nichts feststellbar. Nach der Wiederinbetriebnahme einer Strecke nimmt der Managementteil automatisch eine Lastrückschaltung (change back) vor.

Wenn zwischen zwei Signalisierpunkten mehrere gleichwertige Signalisierwege zur Verfügung stehen (z. B. mehrere Signalisierkanäle im gleichen PCM-Vielfach), ist es zweckmässig, die Signalisierlast aufzuteilen (load sharing). In diesem Fall wird mit Hilfe des Streckenauswahlcodes SLS sichergestellt, dass zusammengehörige Meldungen immer über den gleichen Weg laufen.

222 Anwenderteil TUP

Der vom CCITT im Rotbuch [3] spezifizierte Anwenderteil TUP dient primär dem Vermitteln von Telefonverbindungen im internationalen Netz. Er ist aber auch für den Einsatz in nationalen Netzen geeignet. Die Signalisiermöglichkeiten des TUP entsprechen im wesentlichen denjenigen der Mehrfrequenzcodesignalisierung R2, wobei jedoch noch einige Zusatzdienste unterstützt werden (z. B. geschlossene Benutzergruppe).

Um eine Telefonverbindung auf- und abbauen zu können, müssen zwischen den beteiligten Vermittlungszentralen zahlreiche Informationen ausgetauscht werden. Diese Informationen werden vom SS Nr. 7 als Anwendernachrichten (nachfolgend Meldung bzw. «message» genannt) zur Partnerzentrale übertragen. Dabei kann eine Meldung ein einzelnes oder mehrere Informationselemente gemeinsam transportieren, je nach zeitlich gestaffeltem Anfall.

Es werden folgende Hauptkategorien von Meldungen unterschieden:

- Vorwärts-Adressiermeldungen
- Vorwärtsmeldungen für den Verbindungsaufbau (z. B. Übermittlung der Teilnehmeridentifizierung)
- Rückwärtsmeldungen für den Verbindungsaufbau (z. B. Anforderung der Teilnehmeridentifizierung)
- Rückwärtsmeldungen für den erfolgreichen Verbindungsaufbau (z. B. Wahlschluss)
- Rückwärtsmeldungen für nicht erfolgreiche Verbindungen (mit detaillierter Meldung des Grundes)
- Meldungen zur Verbindungsüberwachung (entspricht den Leitungssignalen bei konventionellen Signalisierungen: Antwort, Überwachungssignal, Auslösung)
- Nutzkanal-Überwachungsmeldungen (z. B. zum Sperren von Kanälen).

In *Figur 3* werden Format und Codierung einer Meldung am Beispiel der Anfangsadressiermeldung IAM vorge-

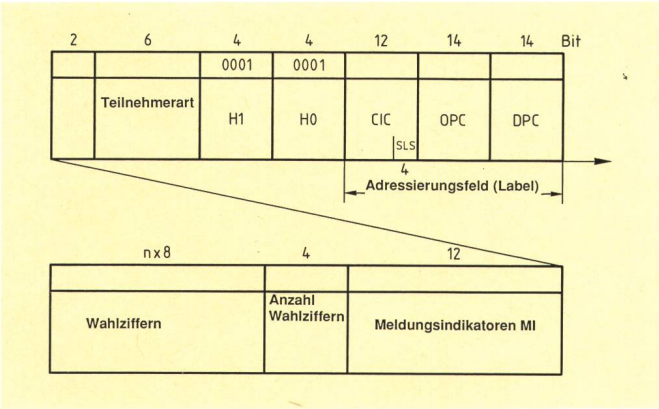

Fig. 3
Format und Codierung der Anfangsadressiermeldung «initial address message» (IAM)

DPC destination point code – Zieladresse der Meldung (nächste Zentrale, in der der Anruf zu vermitteln ist)
OPC originating point code – Ursprung der Meldung (letzte Zentrale, in der der Anruf vermittelt wurde)
CIC circuit identification code – Kennzeichnung des Nutzkanals, auf den sich die Meldung bezieht
SLS signalling link selection – Signalisierstreckenauswahlcode für Schicht 3 (werttiefste 4 Bit des CIC)
H0 heading code H0 – Meldungsgruppe hier: Adressiermeldungen
H1 heading code H1 – Meldungskennzeichnung innerhalb Gruppe, hier «initial address message» (IAM)
MI message indicators – Bitpaare oder Einzelbits für:
- Art der Wahlnummer (national/international)
- Satellitenstrecke in Verbindung ja/nein
- Durchgangsprüfung erforderlich, nicht erforderlich oder erfolgt
- Echosperre eingefügt oder nicht
- Ankommender internationaler Anruf ja/nein
- Umgeleiteter Anruf ja/nein
- Digitale 64-kbit/s-Strecke erforderlich oder nicht
- Bisherige Signalisierung ausschliesslich SS Nr. 7 ja/nein

stellt. Jeder Meldung gemeinsam ist das Adressierungsfeld (label), bestehend aus DPC, OPC und CIC. Danach folgen die H0/H1-Codes, die den Meldungstyp und damit das Format der nachfolgenden Zusatzinformationen bestimmen. Zahlreiche Meldungen weisen keine Zusatzinformationen auf, hinter H0/H1 folgt dann direkt das CK-Prüfwort der Schicht 2. Derartige Meldungen werden auch «signal» genannt.

Der TUP-Meldungsverkehr zum Aufbau einer Nutzverbindung von einer Ursprungszentrale über eine Transitzentrale nach einer Zielzentrale soll anhand des Beispiels von *Figur 4* beschrieben werden.

Sobald die Ursprungszentrale vom Teilnehmer genügend Ziffern für die Verbindungsbehandlung empfangen hat, belegt sie einen Nutzkanal und sendet die Anfangsadressiermeldung IAM. Später eintreffende Wahlziffern werden einzeln oder mehrere gemeinsam in Folgeadressiermeldungen (SAO bzw. SAM) weitergeleitet. Die Transitzentrale ihrerseits belegt eine abgehende Strecke, wenn die dazu benötigten Wahlziffern eingetroffen sind.

Die Zielzentrale kann mit der «general request message» (GRQ) zusätzliche Informationen anfordern (z. B. Teilnehmeridentifikation). Eine GRQ-Meldung wird mit der «general forward set-up information message» (GSM) beantwortet.

Wenn die Zielzentrale alle benötigten Informationen erhalten hat, signalisiert sie den Wahlschluss mit einer «address complete message» (ACM). Spätestens jetzt müssen – ausgenommen in der Zielzentrale – die Sprechwege durchgeschaltet werden.

Die Beantwortung des Anrufes wird durch das «answer signal charge» (ANC) gemeldet, womit die Ursprungszentrale mit der Taxierung beginnen kann.

In unserem Beispiel legt der angerufene Teilnehmer zuerst auf, was mit einem «clear-back signal» (CBK) an die Ursprungzentrale gemeldet wird. Dort wird eine Zeitüberwachung gestartet, die nach ihrem Ablauf (etwa 3 Minuten) ein Vorwärtsauslösen herbeiführt. Falls der gerufene Teilnehmer vorher wieder antwortet (mit dem «re-answer signal» [RAN signalisiert]), bleibt die Verbindung weiter bestehen.

Wenn der rufende Teilnehmer auflegt, wird die Verbindung mit dem «clear forward signal» (CLF) sofort vorwärts ausgelöst. Jede Zentrale auf dem Verbindungsweg bestätigt das Auslösen durch ein «release guard signal» (RLG).

Figur 5 zeigt die Signalisierbeziehungen zur Vermittlung einer Nutzverbindung zwischen den Zentralen A und C (gemäss Fig. 1). Dabei wird angenommen, dass die Nutzverbindung in Zentrale B transitiert, d. h. in B vermittelt wird. Da zwischen A und B keine direkte Signalisierstrecke besteht, laufen die Meldungen über die Zentrale D, die in diesem Fall als Signalisiertransferpunkt (STP) wirkt.

Es ist zu beachten, dass im Signalisiertransferpunkt D nur die Schichten 1...3 behandelt werden, die Anwendermeldung wird unverändert weitergeleitet. Für die Wahl der Signalisierstrecke Richtung nächste Vermittlungsstelle muss jedoch die Zieladresse der Meldung (DPC) ausgewertet werden. Die zu einer Verbindung gehörenden Meldungen vor und nach einer Nutzkanal-Vermittlungsstelle (Zentrale B) sind vollständig voneinander entkoppelt, in B werden daher alle Schichten behandelt.

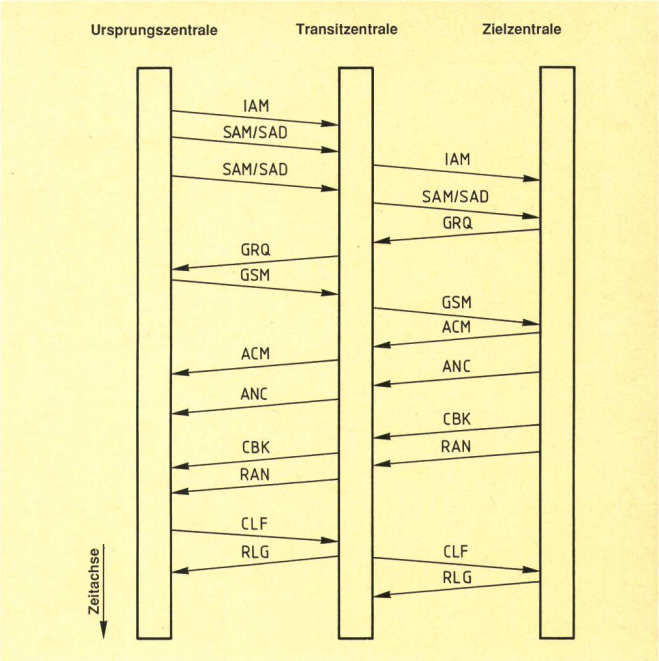

Fig. 4
Beispiel des Signalisiermeldungsverkehrs bei der Vermittlung einer Telefonverbindung

IAM	initial address message – Anfangsadressierung
SAM	subsequent address message – Folgeadressiermeldung
SAO	subsequent address message with one signal – Folgeadressiermeldung mit einer einzigen Wahlziffer
GRQ	general request message – Allgemeine Anfragemeldung
GSM	general forward set-up message – Allgemeine Vorwärtsinformationsmeldung für den Verbindungsaufbau
ACM	address complete message – Wahlschlussmeldung
ANC	answer signal, charge – Antwortsignal
CBK	clear-back signal – Rückwärtsauslösesignal
RAN	re-answer signal – Wiederantwortsignal
CLF	clear forward signal – Vorwärtsauslösesignal
RLG	release-guard signal – Auslösequittungssignal

Die Zuordnung einer Signalisiermeldung zu einer Nutzkanalverbindung erfolgt über die Nutzkanal-Kennzeichnung CIC. Somit ist es im TUP nicht möglich, eine verbindungsbezogene Meldung von A direkt nach C zu senden, da die Zentrale A die CIC-Nummer des Nutzkanals zwischen B und C nicht kennen kann.

Speziell für ISDN-Anwendungen wird dieser Mangel künftig behoben durch Ergänzen der ISUP-Meldungen um eine logische Referenznummer (nur im Bedarfsfall) und durch das Einführen des «signalling connection control part» (SCCP). Durch eine zusätzlich aufgebaute virtuelle SCCP-Verbindung ist es jetzt möglich, vor, während und nach einer Nutzverbindung Daten auf direktem Weg zwischen den Endstellen auszutauschen (s. unterer Teil von Fig. 5). Die Zuordnung der über den SCCP transportierten Meldungen zu einem Anruf geschieht in diesem Fall über die der betreffenden Verbindung zugeteilte Referenznummer.

3 Arbeit der internationalen Spezifikationsgremien

Das CCITT erarbeitet oder überarbeitet jeweils in vierjährigen Studienperioden seine Empfehlungen. Die letzten Empfehlungen wurden 1984 verabschiedet und in

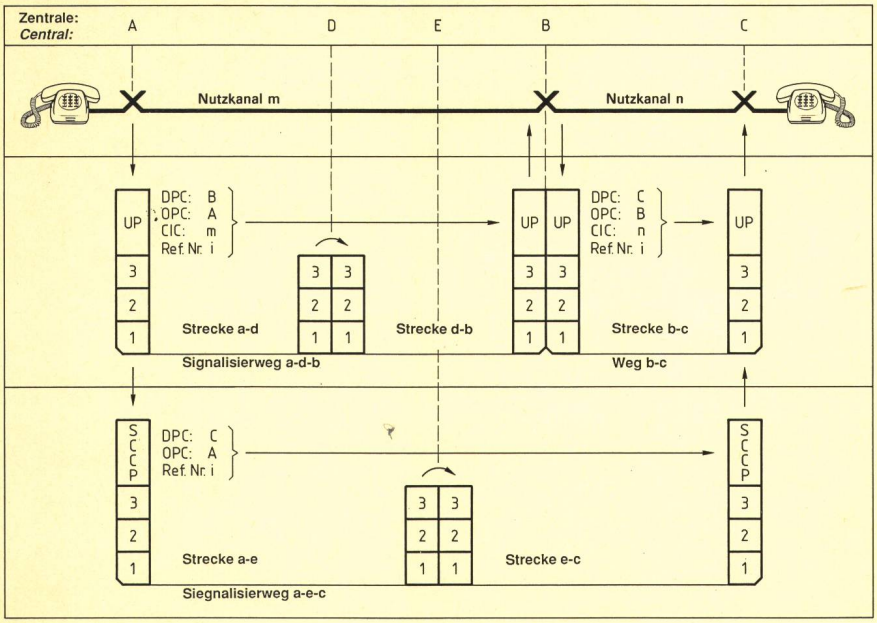

Fig. 5
Signalisierbeziehung für die Vermittlung einer Nutzverbindung von A über B nach C (Netzkonfiguration gemäss Fig. 1, dargestellt für den Meldungsfluss Richtung A – C)

DPC	destination point code – Zieladresse der Meldung
OPC	originating point code – Ursprungsadresse der Meldung
CIC	circuit identification code – Nutzkanal-Kennzeichnung
Ref.Nr.	Anruf-Referenznummer (in TUP nicht vorgesehen, jedoch in ISUP)
UP	user part – Anwenderteile TUP oder ISUP für Vermittlung
SCCP	signalling connection control part – Zusatzverbindung für direkte End-zu-End-Signalisierung

sogenannten Rotbüchern veröffentlicht. Die nächsten offiziellen Empfehlungen sollen 1988 genehmigt werden (Blaubücher).

Aufgrund des gegenwärtigen Standes und der laufenden Aktivitäten können bezüglich der SS-Nr.-7-Blaubuchempfehlungen folgende Voraussagen gewagt werden:

- Der MTP (Schichten 1...3) hat sich als relativ stabil erwiesen. Es sind jedoch Korrekturen von Fehlern und verschiedene Verbesserungen zu erwarten.
- Der TUP, der in der CCITT-Originalversion im wesentlichen nur die konventionellen Telefoniedienste unterstützt, wird bereits von zahlreichen Telekommunikationsunternehmen verwendet oder sein Einsatz steht bevor. Auch hier sind keine grossen Änderungen zu erwarten.
- Am «data user part» (DUP) wird nicht mehr gearbeitet. Es scheint, dass dieser Anwenderteil keine bedeutende Verbreitung gefunden hat.
- Der ISUP vereinigt die Signalisiermöglichkeiten des TUP und des DUP. Er soll die zahlreichen, z. T. erst angedachten ISDN-Dienstmerkmale unterstützen. In der laufenden Studienperiode wurden bisher vor allem die Grundprozeduren überarbeitet, wodurch ein besseres Zusammenspiel mit dem D-Kanal-Protokoll erzielt wurde. Allerdings hat dies zur Folge, dass der ISUP des Blaubuches mit der Rotbuch-Version nicht kompatibel sein wird. Es ist noch offen, wieweit in der verbleibenden Zeit die Signalisierspezifikationen für ISDN-Zusatzdienste noch ausreichend bearbeitet werden können. An der letzten Tagung (November 1986) wurde beschlossen, ab sofort parallel zum ISUP an einem neuen, weiter verbesserten ISDN-Anwenderteil zu arbeiten. Dieser soll bis 1992 fertiggestellt werden. Leider wird auch er kaum kompatibel zu seinen Vorgängern sein. Auf jeden Fall werden die ISDN-Anwenderteile auf lange Zeit ein Hauptarbeitsgebiet bleiben.
- In der Studienperiode 1984/88 ist neu ein mit dem Begriff «transaction capabilities» (TC) umschriebenes Gebiet in Angriff genommen worden. Die TC sollen über das Signalisiernetz Datenverbindungen zwischen verschiedenen dezentralen Anwendungsprozessen bereitstellen. Dabei wird an folgende Anwendungen gedacht:
  - Betrieb und Unterhalt des Fernmeldenetzes
  - Anrufweiterleitung (Dienst analog Omnitel bzw. «Grüne Nummer»)
  - Mobiltelefon
  - Kreditkartendienste.

In diesem Zusammenhang werden auch der «signalling connection control part» (SCCP) und der «operation and maintenance application part» (OMAP) stark überarbeitet.

Mehreren europäischen Verwaltungen geht der Fortschritt beim CCITT zu langsam voran. Sie möchten ihren Kunden möglichst frühzeitig ein ISDN zur Verfügung stellen, das bereits die wichtigsten Merkmale aufweist. Aus diesem Grunde hat das CEPT (conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications) einen erweiterten «telephone user part» (TUP+) geschaffen, der in beschränktem Mass auch ISDN-Dienste zulässt. Die Spezifikation des TUP+ ist Ende 1986 fertiggestellt worden.

4 Warum erstellen die PTT-Betriebe eigene SS-Nr.-7-Spezifikationen?

Bei der Ausarbeitung der Empfehlungen in den internationalen Gremien sind zahlreiche Fernmeldeverwaltungen und Hersteller von Telekommunikationsprodukten beteiligt. Naturgemäss vertreten die einzelnen Delegierten die Interessen ihrer Verwaltungen bzw. Firmen. Diese Interessen können stark divergieren, je nach Ausgangslage und Zielvorstellungen. Da die Empfehlungen nur bei Einstimmigkeit verabschiedet werden können, ist das Finden eines gemeinsamen Nenners oft nur möglich, wenn Kompromisse etwa der folgenden Art eingegangen werden:

- Formulierungen allgemein halten
- Zu einem Problem gleichzeitig mehrere Lösungsvarianten zur Auswahl lassen
- Problemkreise offen lassen
- Berücksichtigen von speziellen Anforderungen einzelner Verwaltungen oder Firmen.

Trotzdem sind die internationalen Empfehlungen eine gute Basis sowohl für nationale Anwendungen als auch für bilaterale Vereinbarungen bei Anwendungen im internationalen Netz. Den einzelnen Verwaltungen bleibt jedoch die Aufgabe, zu präzisieren, wo nötig zu ergänzen, Varianten auszuwählen, offene Probleme – soweit relevant – zu lösen, allfällige Fehler zu korrigieren und unnötige Anforderungen zu streichen. Zusätzlich muss das Zusammenwirken mit anderen Signalisierungen geregelt werden (Konversionen).

5 Einführung des SS Nr. 7 bei den PTT

Die PTT-Betriebe haben 1985 den Beschluss gefasst, mit Swissnet 1 in das ISDN-Zeitalter einzusteigen. Im Swissnet wird in der ersten Phase (ab Ende 1988) ein 64-kbit/s-Datenübertragungsdienst angeboten, der im digitalisierten Teil des Telefonwählnetzes verfügbar sein wird. Als Zusatzmerkmal können für Swissnet-Teilnehmer «geschlossene Benutzergruppen» (s. Abschnitt 1) gebildet werden.

Es ergeben sich dadurch neue Anforderungen an die interzentrale Signalisierung. Da ein Anpassen bisheriger Signalisierungen kaum noch in Frage kam, war ein Entscheid zugunsten des SS Nr. 7 naheliegend. Dies nicht zuletzt aus der Einsicht, dass es für eine zügige Weiterentwicklung hin zu einem vollwertigen ISDN wichtig ist, frühzeitig Erfahrungen mit einem ISDN-gerechten Signalisiersystem zu erarbeiten.

Die Fragen im Zusammenhang mit dem SS-Nr.-7-Einsatz im Netz der PTT wurden in folgende Themenkreise aufgegliedert: Erarbeiten von Einführungsrichtlinien (hauptsächlich zur Gestaltung des Signalisiernetzes), Spezifikation des Nachrichtentransferteils (MTP) und Spezifikation der Anwenderteile (UP). Für jedes Gebiet wurde eine Arbeitsgruppe gebildet. In den Gruppen MTP und UP arbeiten auch Vertreter der drei IFS-Zentralenlieferanten mit.

Eine wichtige Frage musste zu Beginn entschieden werden: Die Wahl des Anwenderteils. Obwohl der ISUP für Swissnet eigentlich prädestiniert gewesen wäre, muss vorläufig der TUP verwendet werden. Der ISUP (Stand CCITT-Rotbuch) hatte sich als zu wenig stabil erwiesen. In der Folge musste der TUP allerdings soweit ergänzt werden, dass er neben den Telefonie- auch den Swissnet-Datenübertragungsdienst unterstützen kann.

Die für Swissnet 1 benötigten Protokollspezifikationen sind Mitte 1986 fertiggestellt worden [5]. Sie behandeln im Sinne von Abschnitt 4 dieses Aufsatzes in erster Linie die Abweichungen zu den entsprechenden Rotbuch-Empfehlungen. Für alles Unveränderte sind darin die CCITT-Originalempfehlungen referenziert. Diese Methode gibt den Lieferanten, die bei den Anpassarbeiten von einer Grundversion ausgehen, klare Angaben über die schweizerischen Besonderheiten.

Zurzeit arbeiten die drei IFS-Zentralenlieferanten an der Implementation des SS Nr. 7 in ihren Systemen. Es ist geplant, ab Mitte 1987 Versuche auf den vom Netz getrennten IFS-Modellanlagen der GD PTT durchzuführen. Dabei kann insbesondere das einwandfreie Zusammenspiel der Systeme aller IFS-Hersteller überprüft werden, ohne dass der normale Telefonbetrieb behindert wird. Ab Anfang 1988 sollen Versuche im Netz erfolgen, mit dem Ziel, Swissnet 1 ab Ende 1988 für PTT-Kunden verfügbar zu machen.

Analoge Aktivitäten sind im Gange, um das SS Nr. 7 auch im internationalen Telefonnetz von und nach der Schweiz einzusetzen. Auch hier ist eine Betriebsaufnahme ab Ende 1988 vorgesehen.

6 Ausblick

Das bisher Dargelegte bezieht sich nur auf die allerersten Schritte im ISDN-Zeitalter. Bereits ist bei den PTT die Planung für Swissnet 2 angelaufen. Im Unterschied zu Swissnet 1 kann über einen Swissnet-2-Anschluss auch telefoniert werden, wobei dem Abonnenten zahlreiche neue Teilnehmerdienste (Beispiele siehe Kapitel 1) zur Verfügung stehen werden. Dadurch ergeben sich erneut zusätzliche Anforderungen an die Signalisierung.

Es zeichnet sich ab, dass auf dem Gebiet der SS-Nr.-7-Signalisierung von allen Beteiligten für lange Zeit schwierige, aber auch sehr interessante Aufgaben zu lösen sein werden.

Bibliographie

[1] *Jaquier J.-J.* Normierung von Protokollen für die Datenkommunikation: Das Referenzmodell von ISO für die Zusammenschaltung offener Kommunikationssysteme, Techn. Mitt. PTT, Bern 64 (1986) 4, S. 183.

[2] *Specification of signalling system No 7*, Recommendations Q.701-Q.714, CCITT, Red book, VI. 7, Geneva 1985.

[3] *Specification of signalling system No 7*, Recommendations Q.721-Q.795, CCITT, Red book, VI. 8, Geneva 1985.

[4] *Das Zeichengabesystem Nr. 7*, Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost, Ausg. B., Hamburg, 37 (1984) 2.

[5] *Grundforderungen für die Telefonvermittlungstechnik*, Band VII, K.1, K.2, K.4. Schweizerische PTT-Betriebe, Bern 1986.