

# ISDN-Dienstintegrierte Digitalnetze

Autor(en): **Pfyffer, Hans-Karl**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **63 (1985)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875373>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# ISDN-Dienstintegrierte Digitalnetze

Hans-Karl PFYFFER, Bern

Zusammenfassung. Diese Veröffentlichung will in kurzer Form einen Überblick über wesentliche Charakteristiken von ISDN vermitteln und auf künftige Entwicklungsmöglichkeiten hinweisen. Der Begriff ISDN wird erläutert und die wichtigsten Konzepte skizziert; neben den in einigen wenigen Jahren realisierbaren ISDN-Elementen (z. B. digitaler Teilnehmeranschluss für eine Vielzahl von Diensten) werden spätere Entwicklungsmöglichkeiten (breitbandiges Super-ISDN) erwähnt. Der Stand der internationalen Normierungsarbeiten (CCITT, CEPT) wird erläutert, und die Situation der ISDN-Entwicklungsarbeiten anderer Länder sowie die von den Schweizerischen PTT-Betrieben geplanten Aktivitäten zu ersten ISDN-Anschlüssen werden dargestellt.

## RNIS – Réseaux numériques avec intégration des services

Résumé. Le but de la présente publication est de donner un aperçu général succinct des caractéristiques essentielles du RNIS et d'esquisser les possibilités de développement offertes. Après avoir expliqué la notion de RNIS, on en rappelle les principaux concepts. Outre les éléments RNIS réalisables dans peu d'années (par exemple l'accès numérique multiservice pour usagers), on passe en revue les possibilités de développement futures (super réseau RNIS à large bande). L'auteur explique l'état des travaux de normalisation des organismes internationaux (CCITT, CEPT) et fait le point des travaux de développement RNIS entrepris dans d'autres pays. Il indique ensuite comment l'entreprise des PTT suisses prévoit d'aménager les premiers raccordements RNIS.

## ISDN, la rete numerica integrata nei servizi

Riassunto. L'autore fornisce un breve quadro delle caratteristiche principali dell'ISDN e indica le possibilità di sviluppo. Spiega che cosa si intende per ISDN, e ne schizza i più importanti concetti; elenca gli elementi ISDN realizzabili entro pochi anni (come il collegamento numerico d'utente per un gran numero di servizi) e le ulteriori possibilità di sviluppo (super-ISDN a larga banda). L'autore illustra lo stato dei lavori di normalizzazione internazionale (CCITT e CEPT), la situazione dei lavori di sviluppo ISDN in altri Paesi e l'attività prevista dall'Azienda svizzera delle PTT per la realizzazione dei primi collegamenti ISDN.

## 1 Einleitung

Der Begriff ISDN wird heute an vielen Orten erwähnt, sei es in technischen Veröffentlichungen, in den internationalen Normierungsgremien wie CCITT und CEPT, wo intensiv auf dem Gebiet ISDN gearbeitet wird, sei es, dass Hersteller ihre Telekommunikationsausrüstungen und Geräte in ihren Prospekten als ISDN-taugliche Ausrüstungen ausschmücken und solche Geräte und Systeme bereits für die nächste Zukunft anpreisen. Deshalb sollen einige ISDN-Aspekte in den nachfolgenden Abschnitten etwas näher beleuchtet werden.

## 2 Was heisst ISDN?

ISDN ist die englische Abkürzung für «Integrated Services Digital Network». Auf französisch wird oft der Ausdruck «RNIS» (réseau numérique avec intégration des services) verwendet. Auf deutsch spricht man vom dienstintegrierten Digitalnetz. Was bedeutet ISDN konkret? Hier eine Definition in Kurzfassung:

«Ein ISDN ist ein Netz, das digitale Verbindungen für eine Vielzahl von Diensten zwischen einheitlichen, normierten Benutzer-/Netzschnittstellen zur Verfügung stellt.»

Die Grundprinzipien für ISDN sind erstmals im Jahre 1980 in der CCITT-Empfehlung G.705 festgelegt worden. In dieser Empfehlung wird erwähnt, dass das ISDN auf dem integrierten Digitalnetz für Telefonie (IDN) basiert. Integriertes Digitalnetz bedeutet: digitale Übertragung und digitale Vermittlung, ohne dass zwischen den Ausrüstungen für Übertragung und Vermittlung auf die Analogtechnik umgestiegen wird. Ein weiterer Grundsatz besteht darin, dass sich das ISDN aus dem IDN für Telefonie entwickelt durch Einfügen von zusätzlichen Funktionen und Eigenschaften, einschliesslich solcher ande-

rer spezialisierter Netze, beispielsweise Paketvermittlungsnetze. Das ISDN ist durch einige wesentliche Hauptmerkmale gekennzeichnet, zum Beispiel dadurch, dass im gleichen Netz die Übermittlung von Sprachsignalen und von Nichtsprachsignalen (etwa für Informatik und Datenübertragung) stattfindet. Typisch für ISDN ist weiter eine beschränkte Typenvielfalt von normierten Benutzerinterfaces. Schliesslich wird empfohlen, dass neue Dienste, wenn immer möglich, kompatibel mit vermittelten 64-kbit/s-Verbindungen zu konzipieren sind.

In der 1984 zu Ende gehenden Studienperiode des CCITT war die Grundphilosophie von ISDN einem Wandel unterworfen. Anhand folgender Beispiele soll erläutert werden, wie der Text der Empfehlung G.705 von CCITT erweitert und neuen Erkenntnissen und Forderungen angepasst worden ist.

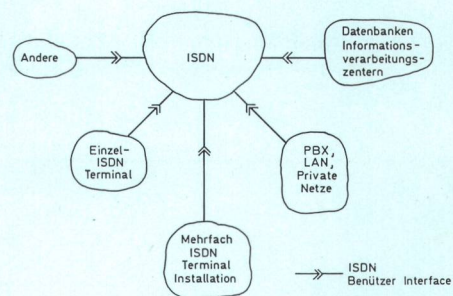
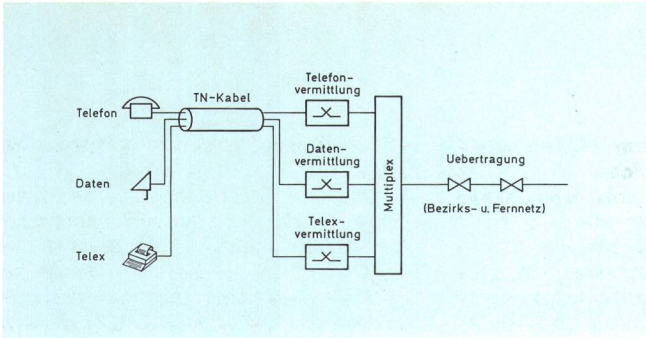


Fig. 1 Beispiele von ISDN-Benutzer-Schnittstellen



**Fig. 2**  
**Heutige Situation im Fernmeldenetz**  
 - Dienstspezifische Teilnehmeranschlüsse  
 - Dienstspezifische Vermittlungseinrichtungen  
 - Gemeinsame Übertragungseinrichtungen im Bezirks- und Fernnetz

1981 wird die Paketvermittlung neu als ausdrückliches Zusatzmerkmal im ISDN erwähnt. Als wichtigstes Element der Dienstintegration wird die Verwirklichung einer beschränkten Zahl von Mehrzweckschnittstellen betrachtet. Neue Dienste sollen nicht mehr ausschliesslich, sondern nur sofern praktikabel auf der Basis von 64 kbit/s konzipiert werden. Das bedeutet, dass auch andere Bitraten, die Vielfache oder Bruchteile von 64 kbit/s sind, für die Definition von neuen Diensten in Betracht gezogen werden sollen. Schliesslich wird erwähnt, dass ISDN später auch vermittelte Verbindungen mit höheren oder niedrigeren Bitraten als 64 kbit/s umfassen kann. Im Jahre 1983 wird weiter festgehalten, dass ISDN zusätzlich zu den erwähnten Merkmalen durch eine beschränkte Zahl von Verbindungstypen charakterisiert werden kann.

Figur 1 zeigt ganz konzeptionell und schematisch dargestellt: Das ISDN ist umgeben von ISDN-Benutzer-Netz-schnittstellen (durch Doppelpfeile angedeutet). An die-

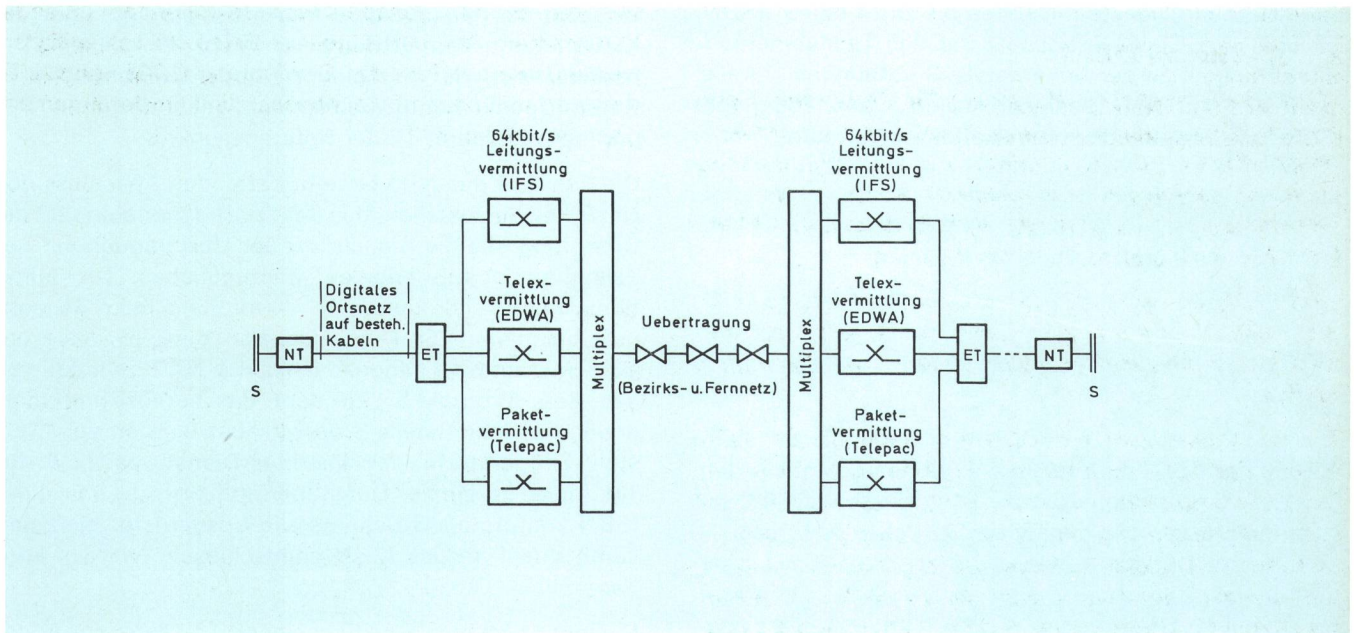
sen Schnittstellen können verschiedene Geräte, Ausrüstungen, Netze oder Einrichtungen angeschlossen werden, seien es individuelle ISDN-Terminals oder Mehrfach-ISDN-Terminalinstallationen, Hauszentralen, Local Area Networks (LAN), private Netze oder Informationsverarbeitungscentren mit ihren Datenbanken usw.

### 3 Die heutige Situation im Telekommunikationsnetz

Heute gibt es verschiedene Netze: das Telefon-, das Daten- und das Telexnetz seien als Beispiele erwähnt. Diese Netze sind aber nicht völlig unabhängig (Fig. 2). In einem Teilnehmerkabel sind die Adern spezifisch verschiedenen Netzen zugeordnet. In den Zentralen befinden sich dienstspezifische Vermittlungseinrichtungen für Telefonie, Daten und Telex. Für die Übertragung im Fernnetz werden die Signale der verschiedenen Dienste in Multiplexausrüstungen zusammengefasst. Im Sinne einer gemeinsamen Verwendung von technischen Mitteln (facility sharing) besteht bereits eine Integration der Dienste, indem beispielsweise die Übertragungssysteme für alle Dienste freizügig verwendet werden.

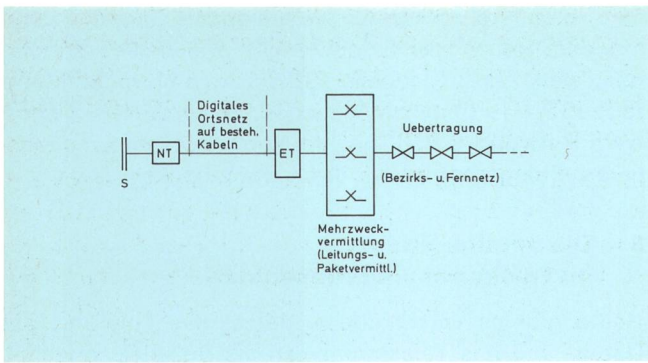
### 4 Evolution zum ISDN

Eine erste Realisierungsmöglichkeit für ISDN besteht nun darin, dass auf den bestehenden Kabeln des Ortsnetzes ein einheitlicher Teilnehmerzugang für eine Mehrzahl von Diensten geschaffen und eine einheitliche Schnittstelle S beim Teilnehmer verwirklicht wird. Ein Aderpaar wird verwendet, um je Teilnehmer ein digitales Übertragungssystem zur Ortszentrale einzurichten. In der Zentrale wird ausgeschieden, damit für die Telefonie die 64-kbit/s-Leitungsvermittlung (im Falle der PTT eine ISDN-taugliche IFS-Zentrale), für paketorientierte Datenübertragung die Paketvermittlung des Telepac oder für eine Telexübertragung die EDWA-Zentrale erreicht



**Fig. 3**  
**Mittelfristige Verwirklichungsmöglichkeit**  
 - Für viele Dienste gemeinsame Teilnehmeranschlüsse auf heutigem Ortsnetz ( $\leq 64$  kbit/s) mit Zugang zu spezifischen Vermittlungseinheiten

- Gemeinsame Übertragungseinrichtungen im Bezirks- und Fernnetz

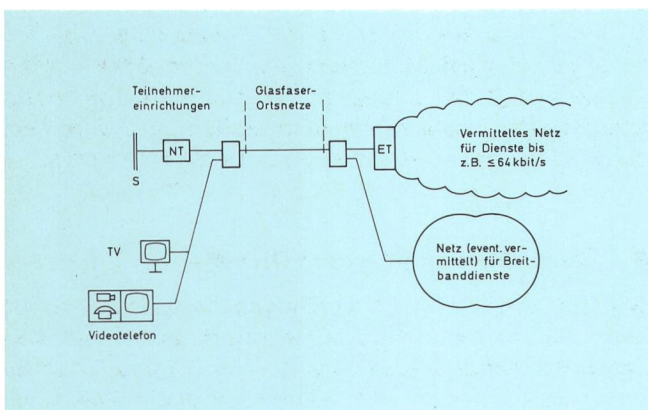


**Fig. 4**  
**Langfristige Entwicklungsmöglichkeit**  
 - Für viele Dienste ( $\leq 64$  kbit/s) gemeinsame Teilnehmeranschlüsse, Vermittlungseinheiten und Übertragungseinrichtungen

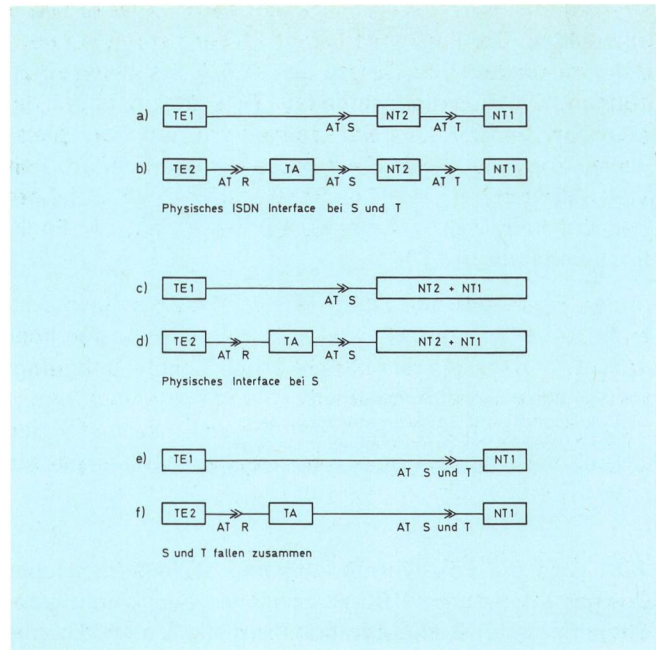
werden kann (Fig. 3). Ein wichtiges Element dieser ersten Phase besteht also darin, eine einheitliche Technik anzuwenden, womit der Teilnehmer von einer einheitlichen Schnittstelle S aus eine Mehrzahl von Diensten benutzen kann.

In Fig. 4 ist gezeigt, dass eine längerfristige Entwicklungsmöglichkeit darin besteht, die Integration nicht nur auf den Kabeln des Ortsnetzes vorzunehmen, sondern auch eine Mehrzweckvermittlungseinrichtung zu konzipieren. An solchen Mehrzweckvermittlungseinrichtungen wird vielerorts bereits in den Forschungs- und Entwicklungslaboratorien gearbeitet. Verwirklicht ist in dieser Richtung noch kaum ein betrieblich einsatzbereites System.

Eine weitere Möglichkeit der Integration der Dienste in Richtung eines möglichen späteren Super-ISDN zeigt Fig. 5. Die Voraussetzung dafür ist allerdings, dass im Ortsnetz Glasfaserkabel verwendet werden. Dann lässt sich das ISDN mit einem breitbandigen, vermittelten Ortsnetz kombinieren, das allenfalls auch die Verteilung der Breitbandsignale übernehmen könnte. Das vermittelte Netz für Dienste mit Raten bis zu 64 kbit/s (ISDN) ist über das Glasfaserortsnetz mit den Teilnehmerend-einrichtungen an der Schnittstelle S verbunden. Parallel dazu wird auf dem Glasfaserortsnetz, unabhängig vom ISDN, die Breitbandkommunikation eingerichtet, wobei



**Fig. 5**  
**Langfristige Entwicklungsmöglichkeit für ein allfälliges «Super-ISDN»**  
 - Glasfaserkabel im Ortsnetz erlauben die Breitbandkommunikation zum Teilnehmer



**Fig. 6**  
**Beispiele von Konfigurationen beim ISDN-Teilnehmer**

die Glasfaser mit der optischen Übertragung als gemeinsames und verbindendes Element verwendet wird.

In allen Evolutionsstufen soll beim Teilnehmer eine einheitliche Schnittstelle S als Benutzer-Netzschnittstelle des ISDN geschaffen werden.

## 5 Referenzkonfigurationen des ISDN

Um die Studien und die Definitionen der verschiedenen Einheiten nach den gleichen Prinzipien vorantreiben zu können, wurden im CCITT und in der CEPT sogenannte Referenzkonfigurationen beim ISDN-Teilnehmer definiert (Fig. 6). Der Netzabschluss NT 1 wird von der Ortszentrale her (auf dem Bild nicht gezeigt) über die Kupferleitung des Ortskabels erreicht. Links des NT 1 befindet sich der mit einem Doppelpfeil bezeichnete Referenzpunkt T und zwischen der Funktionseinheit NT 2 und dem Endgerät TE der Referenzpunkt S.

Die Funktion des NT 1 besteht darin, den Abschluss des Netzes sicherzustellen, den Takt zu regenerieren und die Dämpfung, die die Signale bei der Übertragung auf der Teilnehmerleitung erleiden, auszugleichen. Die Funktionseinheit NT 2 kann eine Vermittlung beim Teilnehmer beinhalten. Es kann sich also beispielsweise um eine Hauszentrale handeln. Links des NT 2 befindet sich der Referenzpunkt S, an dem die bereits mehrmals erwähnte Schnittstelle S verwirklicht werden soll. TE 1 stellt Endgeräte für verschiedene Dienste dar (z. B. für Telefonie, Faksimile, Datenübermittlung), die mit einer ISDN-konformen S-Schnittstelle ausgerüstet sind und somit direkt an das ISDN angeschlossen werden können.

In Fig. 6b ist eine Funktionseinheit TA (Terminal-Adapter) eingezeichnet. Diese Terminal-Adapter dienen dazu, eine Schnittstelle, wie sie heute bereits verwendet wird, zum Beispiel für die Datenübertragung (V- oder X-Schnittstelle) oder für den Anschluss des Telefons (a/b-

Drähte) auf die ISDN-Schnittstelle am Referenzpunkt S abzubilden. Die Funktionseinheit TA wird somit verwendet, um bestehende Geräte ans ISDN anschliessen zu können. Die Funktionseinheiten TE 2 stellen dabei die heutigen Endgeräte beim Teilnehmer dar, beispielsweise konventionelles Telefon, ein Datenmodem mit V24-Schnittstelle usw. Der Referenzpunkt R bezeichnet den Ort heutiger Schnittstellen in bezug auf die Funktionseinheiten des ISDN.

In den Figuren 6c und 6d ist gezeigt, dass die Funktionseinheiten NT 1 und NT 2 auch kombiniert werden können, d. h. dass die Schnittstelle bei T nicht unbedingt verwirklicht werden muss. Das hängt von den unterschiedlichen nationalen Umständen und den rechtlichen Verhältnissen in bezug auf das Fernmeldemonopol ab. Diese Konfigurationen wurden definiert, um alle möglichen Situationen, die in verschiedenen Ländern angetroffen werden können, zu berücksichtigen.

Die Figuren 6e und 6f zeigen, dass in gewissen Anwendungsfällen NT 2 nicht vorhanden zu sein braucht, die Referenzpunkte S und T somit zusammenfallen und nur eine Schnittstelle beim Teilnehmer vorhanden ist.

## 6 Digitale Pfade für den Benutzer des ISDN

Nach den Schnittstellen sollen nun die Signale, die über diese Schnittstellen laufen, betrachtet werden.

Für den einfachen ISDN-Anschluss wurde die Basis-Kanalstruktur definiert. Diese besteht darin, dass zwei sogenannte B-Kanäle und ein D-Kanal zusammengefasst und im digitalen Multiplex übertragen werden. Ein B-Kanal umfasst eine Rate von 64 kbit/s, der D-Kanal 16 kbit/s. Die Normierungen sind derart gestaltet, dass die beiden an der Schnittstelle angebotenen B-Kanäle voneinander unabhängig sind, womit zwei separate Verbindungen gleichzeitig über das S-Interface realisiert werden können. Der D-Kanal wird primär für die Signalisierung benützt, steht aber unter Umständen auch für die Übertragung von langsamen Bitraten (Datenübertragung sowie Telemetrie) zur Verfügung. Im B-Kanal mit 64 kbit/s kann natürlich beispielsweise Telefonie, Daten- und Faksimileübertragung usw. abgewickelt werden.

Die verfügbare Rate der Kanalstruktur (2 B + D) beträgt an der S-Schnittstelle 144 kbit/s.

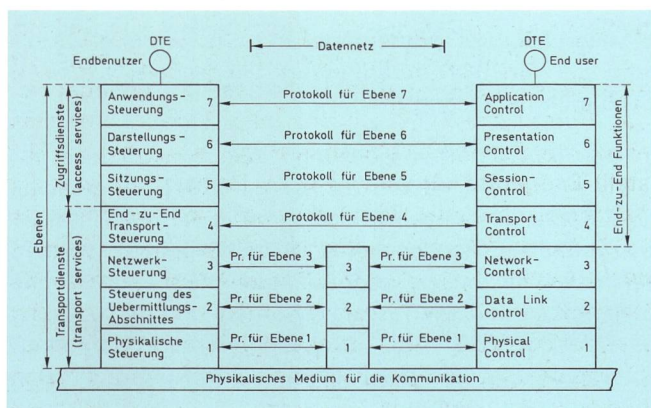


Fig. 7  
OSI-Architekturmodell der ISO

Zusätzlich zur Basiskanalstruktur würde die Multiplexkanalstruktur bei 2,048 Mbit/s definiert. Diese umfasst 30 B-Kanäle und 1 D-Kanal, wobei hier der D-Kanal eine Rate von 64 kbit/s aufweist, im Gegensatz zu 16 kbit/s beim Basisanschluss.

In der 2048-kbit/s-Primärmultiplexkanalstruktur können anstelle der 30 B-Kanäle auch die erst kürzlich definierten H-Kanäle untergebracht werden. Der H0-Kanal besitzt eine Rate von 384 kbit/s. Der H1-Kanal soll in Europa 1920 kbit/s, in den Vereinigten Staaten und in Japan 1534 kbit/s aufweisen. Die H-Kanäle sollen für breitbandigere Dienste verwendet werden. Der H0-Kanal ist für schnelles Faksimile oder Rundfunkübertragung (z. B. Musik), zu einem späteren Zeitpunkt möglicherweise ebenfalls für Videokonferenzverbindungen vorgesehen. Der H1-Kanal ist heute primär für die Videokonferenzkanäle und für rasche Datenübertragung vorgesehen.

Es ist anzunehmen, dass in der kommenden Studienperiode des CCITT die Übertragung von Breitbanddiensten wie Videokonferenz mit Raten von wesentlich mehr als 2 Mbit studiert und erste Empfehlungen ausgearbeitet werden.

## 7 ISDN und das OSI-Architekturmodell der ISO

Aus Figur 7 ist ersichtlich, wie Protokolle heute in den laufenden Arbeiten des CCITT, der CEPT, der ISO und andernorts auf der Basis einer sieben-schichtigen Struktur definiert werden. Die unteren Schichten 1...3 beschreiben die Übermittlung bzw. den Transport der Signale, während die Schichten 5...7 für die Definition der dienstspezifischen Signale verwendet werden. Die Schicht 4 regelt den End-zu-End-Transport der Signale.

Beim ISDN handelt es sich nun um ein Netz, das durch die Schichten 1...3 charakterisiert werden kann. Das integrierte Telefonnetz oder ein leitungsvermittelltes Datennetz kann ebenfalls durch Protokolle der Schichten 1...3 charakterisiert werden, die aber andere Eigenschaften haben als im Falle von ISDN. Ein Dienst, der speziell durch die Protokolle der Ebenen 5...7 charakterisiert ist, kann auf verschiedenen Netzen abgewickelt werden. Zur Illustration sei erwähnt, dass beispielsweise der Videotex-Dienst, der heute das Telefonnetz als Transportmedium benützt, auf dem ISDN ebenfalls verwirklicht werden kann, ohne dass der Teilnehmer einen neuen Fernsehempfänger und einen neuen Videotex-Decoder anschaffen oder die Darstellung der in den Datenbanken gespeicherten Informationen geändert werden muss. Lediglich das heute verwendete Modem wird durch ein an ISDN angepasstes Gerät ersetzt werden müssen.

## 8 Über ISDN angebotene Dienste

Gemäss den CCITT-Empfehlungen kann ISDN selbst auch als technisches Hauptelement eines Dienstes betrachtet werden. Eine 64-kbit/s-Verbindung (Übertragungspfad) zwischen S-Schnittstellen ist die technische Basis für einen Transportdienst (bearer service), der dem Kunden zu gewissen Bedingungen angeboten werden kann. Dieser Transportdienst (Übertragungspfad) umfasst lediglich die Schichten 1...3 des OSI-Modells.

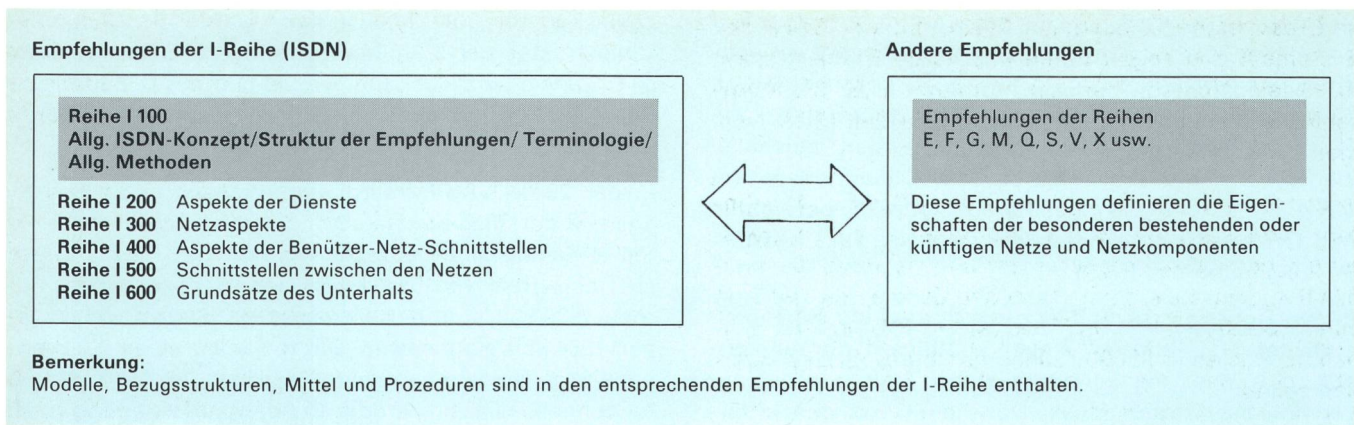


Fig. 8  
Struktur der I-Empfehlungen und ihre Zusammenhänge mit den anderen Empfehlungen des CCITT

Ein sogenannter Teleservice (Teledienst), wie er vom CCITT definiert wird, umfasst neben dem Transportnetz auch die Endgeräte (Telefon, Faksimile, Teletex, Telefax usw.) und somit auch die Definition der Schichten 5...7 des OSI-Protokollmodells. Auch hier stellt das ISDN wieder das Übermittlungselement dar. Grundsätzlich können alle bestehenden Dienste auch über ISDN angeboten werden, sofern sie im Rahmen der Übermittlungskapazität der ISDN-Verbindungen liegen.

## 9 Stand der internationalen Normen

Die Studienkommission XVIII des CCITT hat in der zu Ende gegangenen Studienperiode 1980 bis 1984 eine Reihe von ISDN-Empfehlungen der I-Serie ausgearbeitet. Diese Empfehlungen umfassen im wesentlichen die ISDN-Grundkonzepte, die Referenzkonfigurationen und die Modelle, die als Basis für die ISDN-Studien dienen sowie eine Reihe von Interface-Spezifikationen.

Figur 8 zeigt die gegenseitige Stellung der verschiedenen I-Empfehlungen unter sich wie auch zu den übrigen Empfehlungen, die bereits im CCITT vorhanden sind. Tabelle I führt eine Auswahl der wichtigsten ISDN-Empfehlungen des CCITT an.

Tabelle I. Für die PTT wichtige ISDN-Empfehlungen des CCITT

I.120	ISDN-Grundsätze und -Prinzipien
I.210/211/212	Definition und Abgrenzung der Dienste, die mit ISDN angeboten werden können
I.330	Grundlagen der Numerierung in ISDN
I.340	Verbindungstypen im ISDN
I.410/411/412	Spezifikationen der Teilnehmeranschlusskonfigurationen am ISDN für verschiedene Bitraten
I.430/431	Spezifikationen der Teilnehmer-Schnittstellen (Schicht 1 des OSI-Modells) für Basis und Primärmultiplex-Anschluss
I.440/450	D-Kanal-Protokoll
I.460-463	X21, X25 und V-Interface-Anpasseinheiten (TA) an ISDN-Schnittstelle

Die PTT hatten unter Mitwirkung der schweizerischen Fernmeldeindustrie in einigen Bereichen gezielt und massgebend an der Erarbeitung der Empfehlungen mitgearbeitet. Es ist offensichtlich, dass die ISDN-Grund-

sätze und Prinzipien der Empfehlung I.120 auch für die Arbeiten in der Schweiz auf dem Gebiet ISDN einen wesentlichen Grundbaustein darstellen. Die Definition und die Abgrenzung der Dienste sind in den Empfehlungen I.210/211 und 212 dargestellt. Die Grundlagen für die Numerierung finden sich in der Empfehlung I.330; die Verbindungstypen, die in einem ISDN national und international verwirklicht werden sollen, sind in der Empfehlung I.340 dargestellt. Das Konzept der Teilnehmeranschlusskonfigurationen ISDN für verschiedene Bitraten ist in den Empfehlungen I.410/411 und 412 erläutert. Die Detailspezifikationen der Teilnehmerschnittstellen, nämlich die Schicht 1 des OSI-Modells für den Basis- und den Primärmultiplexanschluss, finden sich in I.430 und I.431. Das D-Kanal-Protokoll (Schichten 2 und 3), das für den Aufbau und das Zustandekommen einer ISDN-Verbindung massgebend ist, wird in den Empfehlungen I.440/450 beschrieben. Die Terminaladapter bzw. die Interface-Anpasseinheiten für verschiedene bestehende Schnittstellen wie X.21-, X.25- und V-Schnittstellen sind durch die Empfehlungen I.460...I.463 abgedeckt.

Obwohl die Empfehlungen eine wichtige Basis für ISDN-Entwicklungen darstellen, sind die ISDN-Normen des CCITT aber noch nicht vollständig; die Arbeiten der nächsten Studienperiode werden zu einer Reihe von weiteren Empfehlungen führen, die für eine weltweite Kommunikation im Rahmen von ISDN erforderlich sind.

## 10 Situation in andern Ländern

In vielen Ländern werden intensive Studien und Vorbereitungen für ISDN durchgeführt. Einige Beispiele seien willkürlich herausgegriffen:

In *Deutschland* ist vorgesehen, 1986 Pilotversuche mit ISDN zu starten und von 1988 an die ISDN-Serietechnik einzuführen. Stufenweise soll dann in verhältnismässig kurzer Zeit ein landesweites ISDN aufgebaut werden. Nach 1990 sollen zweiweggerichtete Breitbandversuche zusammen mit ISDN Tatsache werden, und für später ist beabsichtigt, ISDN, die zweiweggerichtete Breitbandkommunikation und die Breitbandverteilkommunikation miteinander zu verbinden. Die Einführung der optischen Übertragungstechnik (Glasfaserkabel) dürfte Voraussetzung für diese Vorhaben sein.

In Grossbritannien bestehen Pläne, auf der Basis des Systems X den sogenannten Integrated Digital Access (IDA) einzuführen, der ein Vorläufer des ISDN-Anschlusses sein soll, der aber noch nicht den ISDN-Normen des CCITT entspricht.

In Japan wird intensiv und zielstrebig Richtung INS (Information Network System) gearbeitet, das eine Erweiterung des ISDN-Konzeptes zur umfassenden Kommunikation, einschliesslich Breitbanddienste, darstellt. In einem Stadtbereich von Tokio ist ein Pilotnetz im Aufbau, an das etwa 10 000 Teilnehmer angeschlossen werden sollen.

In vielen andern Ländern, so unter anderem auch in Italien und Frankreich, sind ebenfalls ISDN-Pilotversuche im Gange.

## 11 Absichten der Schweizerischen PTT auf dem Gebiet von ISDN

Bereits vor mehr als zwei Jahren wurden die Arbeiten an ISDN in Angriff genommen. Sie mussten aber, im Anschluss an den IFS-Systementscheid von 1983, völlig überprüft und auf eine neue Basis gestellt werden. Zu Beginn des Jahres 1984 wurde von der Generaldirektion PTT ein Konzept für einen ISDN-Betriebsversuch erarbeitet, herausgegeben und der Fernmeldeindustrie und ausgewählten potentiellen Benutzerkreisen zugestellt.

Beim Teilnehmer soll eine Schnittstelle gemäss internationalen Normen (S-Schnittstelle) verwirklicht werden. In bezug auf die Kapazität des Betriebsversuches wurde angenommen, dass in drei ISDN-Inseln je etwa 100 Einzelanschlüsse des Typs (2 B + D) ausgebaut werden sollen. Zusätzlich ist beabsichtigt, ein bis zwei ISDN-fähige Hauszentralen einzubeziehen. Die Dienste, die im ISDN-Betriebsversuch angeboten werden sollen, umfassen:

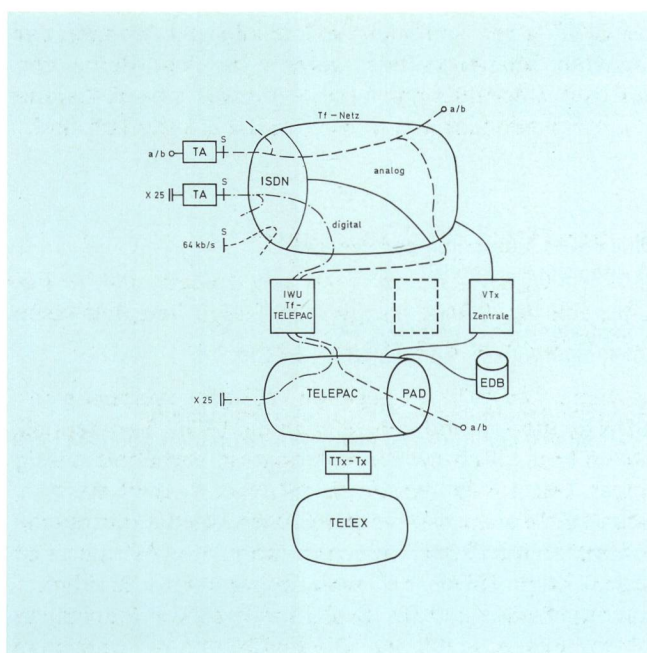


Fig. 9  
Konzept der Transportdienste im ISDN

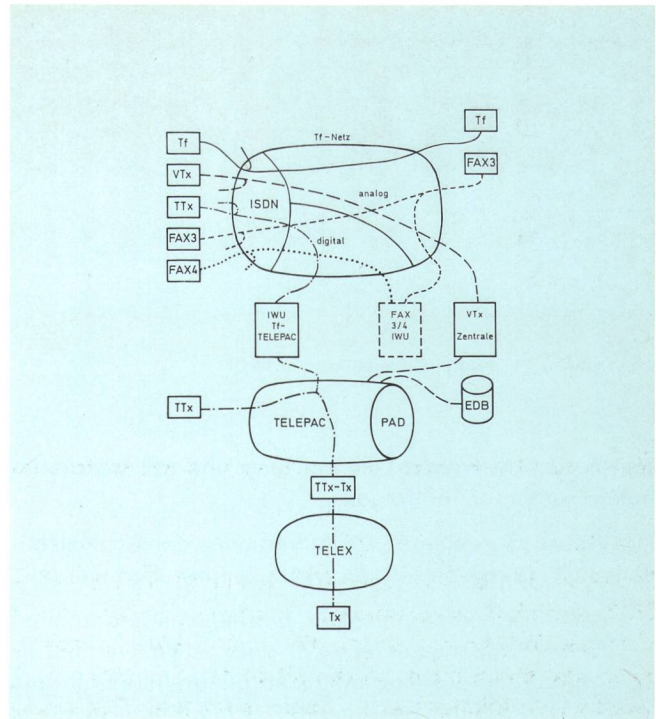


Fig.10  
Konzept der Telekommunikationsdienste im ISDN

- Transportdienste
  - transparente digitale 64-kbit/s-Pfade von Teilnehmer zu Teilnehmer
  - Übertragungen von Daten verschiedener Bitraten gemäss X.25
  - analoge Verbindungen mit Telefoniebandbreite (für Datenübertragung mit Modem, um die Umschaltung von Teilnehmern am bestehenden Netz zu ermöglichen)
- Telekommunikationsdienste
  - Telefonie
  - Faksimileübertragung der Gruppen 2 und 3
  - Faksimile der Gruppe 4 (ermöglicht durch digitale 64-kbit/s-Pfade)
  - Teletextdienst (über die X.25-Schnittstelle)

Das ISDN mit seiner einheitlichen Schnittstelle S und den zwei zur Verfügung stehenden B-Kanälen sowie freie Übertragungskapazität im D-Kanal ermöglichen zudem die sogenannte kombinierte Kommunikation. Um diese attraktiv zu gestalten, ist es denkbar, dass Mehrzweckterminals entwickelt werden, wobei mit dem gleichen Terminal mehrere Dienste benützt werden könnten. Ansätze zu solchen Geräten sind schon vorhanden, die zum Teil auf bestehenden Netzen eingesetzt werden können (z. B. an Hauszentralen) und die im Blick auf deren Anwendung im ISDN entwickelt werden.

Das Vorgehen für den Betriebsversuch ist derart geplant, dass in der ersten Phase drei ISDN-Inseln, basierend auf je einer IFS-Ortszentrale, aufgebaut werden sollen. Die Zielsetzung besteht darin, die erste Versuchsphase Mitte 1987 zu beginnen. In einer zweiten Phase ist die Verbindung der drei Inseln über das Fernnetz vorgesehen. Dann soll in der dritten Phase der Aus-

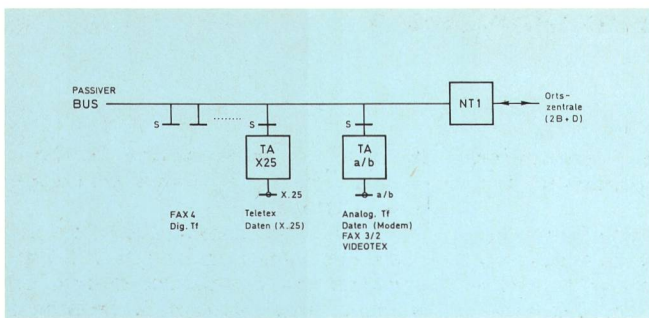


Fig. 11  
Konzept des Teilnehmer-Anschlusses im ISDN

bau zur landesweiten Überdeckung und mit internationalen Verbindungen folgen.

Die *Ziele* des geplanten ISDN-Versuchs der Schweizerischen PTT-Betriebe können wie folgt formuliert werden:

- Einerseits sollen technische, betriebliche und administrative Probleme untersucht und gelöst werden als Vorbereitung auf eine mögliche generelle Einführung des ISDN auf der Basis von IFS. Weiter müssen die in den internationalen Gremien erarbeiteten Konzepte und Empfehlungen erprobt werden.
- Die Erarbeitung von Know-how auf dem Gebiet ISDN in der Schweiz ist ebenfalls von nicht zu unterschätzender Bedeutung.
- Ein weiteres Ziel besteht in der Erprobung neuer Dienste und Dienstkombinationen, einschliesslich der abzuklärenden Akzeptanz von ISDN und seinen Möglichkeiten durch die Benutzer.
- Die Demonstration der für ISDN vorgesehenen Geräte und Dienste vor einem grösseren Interessentenkreis soll mit den ISDN-Versuchen ebenfalls verfolgt werden.

- Schliesslich sehr wichtig ist natürlich die Abklärung der Wirtschaftlichkeitsfrage. Ein unwirtschaftliches ISDN wird nicht ausgeführt werden.

Die *Figuren 9* und *10* geben einen Überblick über die Transport- und Telekommunikationsdienste, wie sie im Rahmen der ISDN-Versuche vorgesehen sind.

*Figur 11* stellt schematisch den Teilnehmeranschluss für die ISDN-Versuche dar: NT 1 mit der Verbindung zur Ortszentrale auf der Basis der 2B- und -D-Kanäle; die S-Schnittstelle, die den Zugang verschiedener Geräte, zum Beispiel eines digitalen Telefons, eines Faksimilegerätes der Gruppe 4, des Terminaladapters für die X.25-Schnittstelle, die Terminaladapter für die a/b-analog-Schnittstelle zum Anschluss des analogen Telefons, von Datenmodems, Faksimilegeräten der Gruppen 2 und 3, sowie den Zugang zum Videotextdienst ermöglichen soll.

Die Vorbereitungsarbeiten für die ISDN-Versuche laufen im Rahmen der verfügbaren Mittel mit Beteiligung der verschiedenen zuständigen Stellen der PTT und den Fernmeldefirmen.

## 12 Schlussfolgerungen

Die Realisierbarkeit und die Termine der Betriebsversuche mit ISDN in der Schweiz hängen massgebend von der noch zu entwickelnden ISDN-Tauglichkeit der IFS-Systeme ab. Diese Entwicklungen sind hardware- und softwaremässig äusserst aufwendig und komplex. Auch sind die internationalen Normen noch nicht in allen Belangen derart ausgereift, dass nur eindeutige Lösungen möglich sind. Der Weg zu ISDN-Betriebsversuchen ist somit noch recht steinig, und es muss grosse Arbeit geleistet werden, bevor der erste Teilnehmer an eine Betriebsversuchszentrale angeschlossen werden kann.

## Die nächste Nummer bringt unter anderem

### Vous pourrez lire dans le prochain numéro

# 2/85

Pfyffer H.-K.	RINS – Réseaux numériques avec intégration des services ISDN – La rete numerica integrata nei servizi
Barth R.	Die digitalen Haustelesentralen GFX 1 und GFX 1A Les centraux téléphoniques numériques d'abonné GFX 1 et GFX 1A
Burkhalter F. Zysset U.	Memo-Telex, der neue Speichervermittlungsdienst für Telexabonnenten Mémo-télex, le nouveau système de commutation de messages pour les abonnés télex
Siegenthaler J.	40...60-GHz-Messempfänger