



OFCOM Federal office for communications
OFCOM Office fédéral de la communication
BAKOM Bundesamt für Kommunikation
UFCOM Ufficio federale delle comunicazioni
UFCOM Uffizi federal da comunicaziuns

Informationsdokument:

Technische Grundlagen und Anwendung der vom BAKOM verwalteten Kommunikationsparameter

Schlüsselwörter: ADMD, PRMD, RDN, DCC-NSAP, ICD-NSAP, ICD, Objektbezeichner, IIN, ISPC, NSPC, MNC, Herstellercode, IP-Adresse, IFRNIC, B-ISDN-Adresse, Verbindungssteuerungsadresse, CUG Interlockcode

Grundlage: SR 784.104 Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldebereich

Version 4.0: 27.10.1998

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Definitionen und Beispiele.....	4
3	ADMD und PRMD	5
4	Relative Distinguished Name RDN.....	7
5	Object Identifier	10
6	Network Service Access Points NSAP.....	11
7	International Code Designator ICD	15
8	Issuer Identifier Number IIN.....	16
9	Signalling Point Codes ISPC und NSPC.....	17
10	Mobile Network Code MNC (nach E.212).....	20
11	Herstellercodes.....	21
12	Verbindungssteuerungsadressen.....	23
13	Closed User Group Interlock Code	24
14	Weitere Kommunikationsparameter	26

Abbildungen

Abbildung 1: Das X.400-Modell	5
Abbildung 2: Verwaltungsbereiche nach X.400	6
Abbildung 3: The Directory als BlackBox.....	7
Abbildung 4: The Directory als verteiltes Verzeichnis.....	8
Abbildung 5: The Directory als verteilter Verzeichnisbaum	8
Abbildung 6: Der Name eines bestimmten Eintrags auf einer Ebene: der RDN	9
Abbildung 7: Der Objektbaum von ISO und ITU-T (ehemals ccitt)	10
Abbildung 8: Unabhängige, einfach Subnetze, nicht miteinander verbunden (kein Internetworking) ...	11
Abbildung 9: Ein Internetwork.....	12
Abbildung 10: Kommunikation zwischen zwei Anwendungsprozessen.....	12
Abbildung 11: Die Struktur einer NSAP-Adresse	13
Abbildung 12: Der Schweizerische Teil einer ISO-DCC-NSAP-Adresse	14
Abbildung 13: Beispielladresse ISO-DCC mit dezimaler Darstellung	14
Abbildung 14: Hierarchiebildung im CHDSP	15
Abbildung 15: Format der IIN für die Schweiz	16
Abbildung 16: Die Struktur des weltweiten Signalisiernetzes	18
Abbildung 17: Das Format der ISPC	18
Abbildung 18: Das generelle Format der Signalisiermeldung	19
Abbildung 19: Das Signalisiernetz in der Schweiz nach der Liberalisierung	19
Abbildung 20: Mehrere PLMN in mehreren Ländern.....	20
Abbildung 21: Format der IMSI für die Schweiz	21
Abbildung 22: Fax-Kommunikation.....	22
Abbildung 23: Format des Herstellercodes nach ITU-T T.35	23
Abbildung 24: Das Format des CUG Interlock Codes	25
Abbildung 25: Die Aufteilung des CUG Interlock Codes in der Schweiz	25
Abbildung 26: Format des International Frame Relay Network Identification Codes (IFRNIC).....	26
Abbildung 27: Format der NSAP-ATM-Endsystemadressen (Vorschläge für die Diskussion)	27

1 Einleitung

1.1 Ziel des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Kommunikationsparameter, die durch das BAKOM zugeteilt und verwaltet werden. Dabei wird vor allem der technischen Seite Beachtung geschenkt. Die Beschreibung der eigentlichen Zuteilungsregeln ist im Dokument [1] dargestellt. Das Dokument richtet sich an alle internen und externen interessierten Kreise, die das jeweilige Umfeld der Kommunikationsparameter kennenlernen möchten.

Es handelt sich um ein reines Informationsdokument ohne rechtliche Grundlage.

1.2 Referenzen

- [1] SR 784.101.113 / 2.7
Vorschriften über die Verwaltung der Kommunikationsparameter
- [2] RS 784.10, FMG
Fernmeldegesetz vom 30. April 1997
- [3] RS 784.104, AEFV
Verordnung über die Adressierungselemente im Fernmeldebereich
- [4] ITU-T E.164 Version 05-97
The international public telecommunication numbering plan
- [5] ITU-T X.213 Version 11-95, ISO/IEC 8348:1996
Information Technology – Open System Interconnection – Network service definition
- [6] ITU-T X.660 Version 9-1992, ISO/IEC 9834-1:1993
Procedures for the operation of OSI Registration Authorities: General procedures
- [7] ITU-T F.401 Version 8-1992
Message handling services: Naming and addressing for public message handling services
- [8] SN 074020 Version 1992
ISO DCC NSAP Address Scheme for Switzerland
- [9] ITU-T X.208 Version 1993, ITU-T X.680 Version 1995, ISO/IEC 8824-1:1995
Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1), Basic Notation
- [10] ITU-T X.650 Version 10-96, ISO/IEC 7498-3:1989
OSI networking and systems aspects – Naming, addressing and registration
- [11] ISO/IEC 3166 (1993)
Codes for the representation of names of countries
- [12] ITU-E. 118 Version 8-1992, ISO 7812-1:1993
The international telecommunication charge card, Numbering System
- [13] I ITU-E. 118 Version 8-1992, SO 7812-2:1993
Identification cards – Identification of issuers – Part 2: Application and registration procedures
- [14] ITU-T T.35 Version 1991
Procedure for the allocation of CCITT defined codes for non-standard facilities
- [15] ITU-T X.400/F.400, ISO/IEC 10021-1:1994
Message handling system and service overview
- [16] ITU-T X.402, ISO/IEC 10021-2:1994
Message Handling Systems – Overall architecture
- [17] ITU-T Q.705 Version 3-1993
Specifications of Signalling System No. 7 – Signalling network structure
- [18] ITU-T Q.708 Version 3-1993
Numbering of international signalling point codes

- [19] ITU-T E.212 Version 1993
Identification plan for land mobile stations
- [20] ITU-T F.500 Version 8- 1992, ISO/IEC 9594-1:1995
International public directory services
- [21] ISO/IEC 6523 (1984)
Data interchange – Structures for the identification of organizations
- [22] ITU-T X.121 Version 10-96 I
International numbering plan for public data networks
- [23] ITU-T Q.700 Version 3-93
Introduction to CCITT Signalling System No. 7
- [24] ITU-T X.435 Version 1991, ISO/IEC 10021-9:1995
Message handling: Electronic data interchange messaging service
- [25] ITU-T T.30 Version 7-1996
Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network
- [26] ITU-T T.4 Version 7-1996
Standardization of Group 3 facsimile terminals for document transmission
- [27] ITU-T X.666 Version 1997, ISO/IEC 9834-7:1998
Procedures for registration of international and multinational organization names
- [28] ITU-T Q.763 Version 3/1993
Formats and codes of the ISDN user part of signalling system No. 7

Die ITU-T-Empfehlungen können bei der ITU, Place des Nations, 1211 Genève 20, bezogen werden.

Die ISO/IEC-Normen können beim Schweizerischen Informationszentrum für technische Regeln (Switec), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich, bezogen werden

Die Schweizer Normen (SN) können beim Schweizerischen Informationszentrum für technische Regeln (Switec), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich, bezogen werden.

1.3 Abkürzungen

ADMD	ADministration Management Domain - Name des Verwaltungsbereichs eines öffentlichen X.400-Mitteilungsdienstes
ADDMD	Administration Directory Management Domain - Name des Verwaltungsbereichs eines öffentlichen X.500-Verzeichnisdienstes
AEFV	Verordnung über die Adressierungselement im Fernmeldebereich
AFI	Authority and Format Identifier - Bezeichner der zuständigen Stelle und des Formats, Feld im ursprünglichen Adressbereich
ANSI	American National Standards Institute - Amerikanischer Normenausschuss, der die USA gegenüber der ISO vertritt
ASN.1	Abstract Syntax Notation One - Abstrakte Syntaxnotation Nummer Eins
ATM	Asynchronous Transfer Mode - Grundlage für Breitbanddienste
BSI	British Standards Institution - Zuständige Registrierungsstelle für die ICD-Codes
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique - alte Bezeichnung der ITU-T
CHDI	Swiss Domain Identifier - Spezielles Feld im schweizerischen Adressbereich
CHDP	Swiss Domain Part - Feld der "ISO-DCC NSAP-Adresse", das den schweizerischen Adressbereich kennzeichnet
CHDSP	Swiss Domain Specific Part - Spezielles Feld im schweizerischen Adressbereich
CHFI	Swiss Format Identifier - Bezeichner für das schweizerische Format

DCC	Data Country Code - Bezeichnung des Formats einer NSAP-Adresse für nationale OSI-Netze
DIT	Directory Information Tree - Directory-Baum im X.500-Verzeichnis
DSA	Directory System Agent - Verzeichnis-Server, der den Eintritt in das globale System nach ITU-T-Empfehlung X.500 / ISO-Norm 9594 ermöglicht
DSP	Domain Specific Part - Spezifischer Teil des Adressbereichs
DUA	Directory User Agent - Verzeichnis-Client, der mit der DSA zusammenarbeitet
EDI	Electronic Data Interchange – Austausch strukturierter elektronischer Daten
FLDSA	First Level DSA – DSA, der die ersten Level des X.500-Baumes abdeckt
FMG	Fernmeldegesetz
GOSIP	Government OSI Profile - Von der amerikanischen Regierung ausgearbeitete Spezifikation für eine eigene Version des OSI-Netzes
GSM	Global System for Mobile Telecommunications - Das digitale Mobilkommunikationssystem mit integrierten Diensten wie Telefonie, Datentransfer und Fax
IA5	Internationaler Zeichensatz Nr. 5
ICD	International Code Designator - Bezeichnung des Formats einer NSAP-Adresse für multinationale OSI-Netze
IDI	Initial Domain Identifier - Bezeichnung eines Feldes im ursprünglichen Adressbereichs
IDP	Initial Domain Part - Ursprünglicher Teil des Adressbereichs
IIN	Issuer Identifier Number - Identifikationsnummer für den Aussteller von internationalen Fernmelde-Kreditkarten gemäss ITU-T-Empfehlung E.118 und ISO-Norm 7812-2
ISDN	Integrated Services Digital Network - Das digitale Telekommunikationssystem mit verschiedenen integrierten Diensten wie Telefonie, Paketdatentransfer, Fax
ISO	International Organisation for Standardization - Name der internationalen Normierungsorganisation
ISPC	International Signalling Point Code - Code für den internationalen Signalisierungspunkt nach der ITU-T-Empfehlung Q.708
ITU	International Telecommunication Union - Internationale Fernmeldeunion
ITU-T	Normierungsbereich der ITU
ITU TSB	Das Telecommunications Standards Bureau der ITU - Das Sekretariat der ITU, unter anderem die Zuteilungsautorität für mehrere Kommunikationsparameter und Nummernräume
MNC	Mobile Network Code - Identifikationscode für ein öffentliches terrestrisches Mobilfunknetz nach der ITU-T-Empfehlung E.212
NSAP	Network Service Access Point - NSAP-Adresse: Information, die der Identifizierung eines OSI-Netzwerk-Zugangspunktes dient
NSPC	National Signalling Point Code - Code für den nationalen Signalisierungspunkt
PRMD	Private Management Domain - Name des Betreibers eines privaten X.400 / ISO 10021-Mitteilungsdienstes
PRDMD	Private Directory Management Domain - Name des Verwaltungsbereichs eines privaten X.500-Verzeichnisdienstes
PSTN	Public Switched Telephone Network - Das alte, analoge Telefonwählnetz
RDN	Relative Distinguished Name - RDN-Namen: Namen der Verzeichniseinträge, deren Eindeutigkeit sich auf einen bestimmten Eintrag bezieht und die Bestandteil eines Verzeichnisnamens (Directory name) bilden
SANC	Signalling Area/Network Code - Code für den Signalisierungsbereich/das Signalisierungsnetz

SDIT	Swiss Directory Information Tree - Informationsstruktur des Schweizer Verzeichnisses
SGDIT	Swiss Geographic Directory Information Tree - Informations-Substruktur des Schweizer Verzeichnisses
SN	Schweizer Norm
UN/EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport EDI-Norm der UNO (Trade/WP4/Draft 96B)

2 Definitionen und Beispiele

In den Gesetzen und Verordnungen [1], [2], [3] wird von Adressierungselementen, Kommunikationsparametern und Numerierung gesprochen. Damit der Leser hier eine klare Vorstellung über Sinn und Zweck dieser Begriffe hat, erfolgt nun eine Definition:

Adressierungselemente	Oberbegriff für Kommunikationsparameter und Nummernräume; umfasst alle Adressierungs- und Numerierungselemente im fernmelde-technischen Umfeld
Kommunikationsparameter	Elemente zur Identifikation von Personen, Computerprozessen, Maschinen, Geräten oder Fernmeldeanlagen, die an einer fernmeldetechnischen Kommunikation beteiligt sind, z.B. ADMD-Namen, NSAP-Adressen
Nummernraum	Ein Nummernraum bietet einen beschränkten Vorrat von strukturierten oder unstrukturierten Nummern fester oder variabler Länge. Da es sich um beschränkte Ressourcen handelt, muss der Nummernraum bewirtschaftet werden, z.B. E.164-Nummern
Numerierungsplan	Ein Numerierungsplan spezifiziert das Format und die Struktur von Nummern, die in diesem Plan benutzt werden [4]. Typischerweise besteht die Nummer aus Dezimalziffern, die in Gruppen segmentiert sind. Beim E.164-Plan werden so Länder, Regionen und Teilnehmer identifiziert.
Adressierung	Dient zur eindeutigen Lokalisierung von Objekten oder Diensten, die an einer fernmeldetechnischen Kommunikation beteiligt sind, z.B. ein Telefonapparat, ein Anwendungsprozess. Die Adresse wird für das Routing verwendet (um das Objekt physikalisch im Netz zu finden). Häufig handelt es sich um eine eindeutige Nummer aus einem bestimmten Nummernraum.
Namengebung, Naming	Dient der eindeutigen Identifikation von Objekten oder Diensten, die an einer fernmeldetechnischen Kommunikation beteiligt sind, z.B. ein Anwendungsprozess, ein Web-Server. In diesem Zusammenhang kann ein Mapping (eine Zuordnung) Name zu Adresse oder umgekehrt durchgeführt werden [10].
Beispiel 1:	Der ADMD-Name identifiziert ein Objekt an einem Datennetzwerk(einen Message Transfer Agent, einen Computer). Dieser Name kann einer Adresse in dem Datennetzwerk zugeordnet werden (einer TELEPAC-Adresse). Diese Adresse setzt sich aus einer Nummer des X.121-Numerierungsplans zusammen.
Beispiel 2:	Der Name eines WWW-Servers identifiziert ein Objekt am Internet (einen Computerprozess, der auf einem bestimmten Server läuft). Dieser Name kann einem TCP-Port (in der Regel 80) und einer IP-Adresse (der Form xx.xx.xx.xx) zugeordnet werden. Die IP-Adresse gehorcht dem Numerierungsplan des Internet Protokolls und lokalisiert die Maschine (nicht den Prozess), die am Internet angeschlossen ist.

3 ADMD und PRMD

3.1 Grundlagen

X.400ff wurde als weltweites Messaging System für die organisationsübergreifende Kommunikation auf Store-and-Forward-Basis entwickelt. Store-and-Forward ist die Bezeichnung für eine Technik, die Inhalte von Messages von Knoten zu Knoten weiterleitet, bis das Endsystem erreicht ist. Die Empfehlungen F.400ff beschreiben die Message Handling Dienste [15].

Messages

Eine Message besteht aus envelope (Umschlag) und content (Inhalt). Der Umschlag enthält Adressen des Senders und des Empfängers, Diensthinweise (wie z.B. Urgent), Angaben über den Titel, Kopien; also alles was das Transportsystem braucht, um die Message zustellen zu können. Als Inhalt kommen verschiedene Informationen in Frage, die auch gemischt werden können (Text, Telefax, Telex, Voice, Grafik, File, strukturierte Daten wie z.B. UN/EDIFACT-Messages)

Das X.400-Modell nach X.402 [16]

Den Kern des Modells bildet das **Message Transfer System** (Abbildung 1). Es besteht aus Message Transfer Agents, die miteinander verbunden sind. Sie bilden die eigentlichen 'Poststellen', also die Drehpunkte im Verteilen der Messages. Sie transportieren die Messages, ohne deren Inhalte zu kennen und orientieren sich nur an den 'Briefumschlägen' (envelope). Diese enthalten unter anderem die Absender- und Empfängeradresse.

Die **User Agents** stellen die Schnittstelle zum Benutzer des **Message Handling Systems** dar. Es gibt zwei Hauptbenutzergruppen: die Personen (Menschen) und die Anwendungen (Computerprogramme). Die Personen nutzen das System vor allem für den Austausch von E-Mail. Die Anwendungen tauschen in der Regel normierte elektronische Informationen aus (z.B. EDI-Anwendungen nach der UN/EDIFACT-Notation) [24].

Je nach User stellen die UA unterschiedliche Funktionen zur Verfügung (z.B. Unterstützung beim Entwurf eines E-Mails, Maillisten, Speicherkapazität, aber auch Sicherheitsfunktionen im Zusammenhang mit EDI).

Die **Message Stores** sind Zwischenspeicher für Messages, die noch nicht zugestellt werden konnten (z.B. wenn der User Agent nicht eingeschaltet ist) oder die auf das Weiterleiten an einen Message Transfer Agent warten (z.B. eine kurzzeitige Ueberlastung des MTA). Es ist auch vorgesehen, hier Funktionen wie Archiv, gesendete Messages etc. zu realisieren.

Die Access Units sind **Gateways** zu Kommunikationssystemen, die nicht in die X.400-Welt gehören (z.B. Fax). Diese Gateways können sehr umfangreiche und problematische Anwendungen sein, die sich mit Themen der unterschiedlichen Adressierung, der unterschiedlichen Präsentation der Daten etc. befassen müssen.

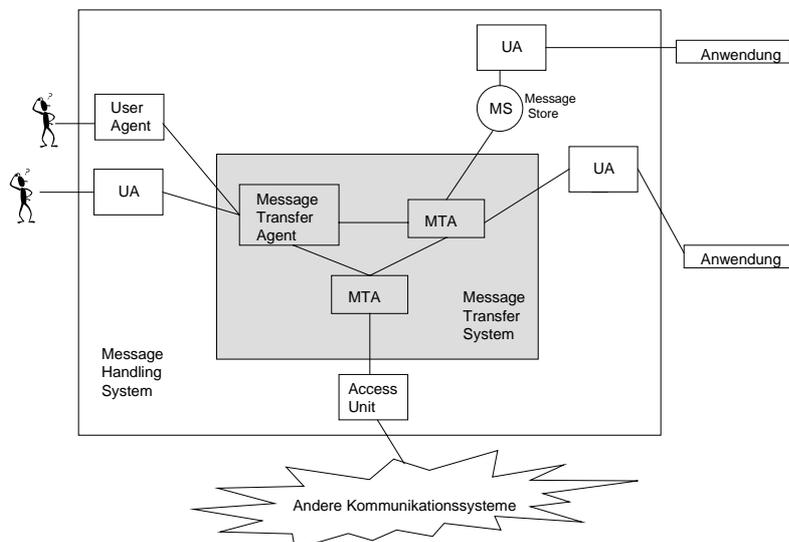


Abbildung 1: Das X.400-Modell

Organisation und Adressierung, Aufteilung in Domains

X.400 bietet einen weltweiten Standard für den elektronischen Austausch von Informationen. Die dazugehörigen Ressourcen (Computer-Hardware und –Software, Telekommunikationsverbindungen, Betriebsräume, Personal etc.) stellt nicht eine einzelne Organisation zur Verfügung. Vielmehr gibt es weltweit hunderte von Betreibern. Diesen müssen Zuständigkeitsbereiche (domains) zugeteilt werden. Je nachdem, ob der Betreiber einen öffentlichen oder privaten Mitteilungsdienst unterhält, unterscheidet X.400 die Administration Management Domains ADMD oder die Private Management Domains PRMD. Jede Management Domain umfasst dabei mindestens einen MTA (Message Transfer Agent). Zusätzlich kommen dann noch nach Bedarf UA (User Agent) und AU (Access Unit) sowie MS (Message Store) dazu.

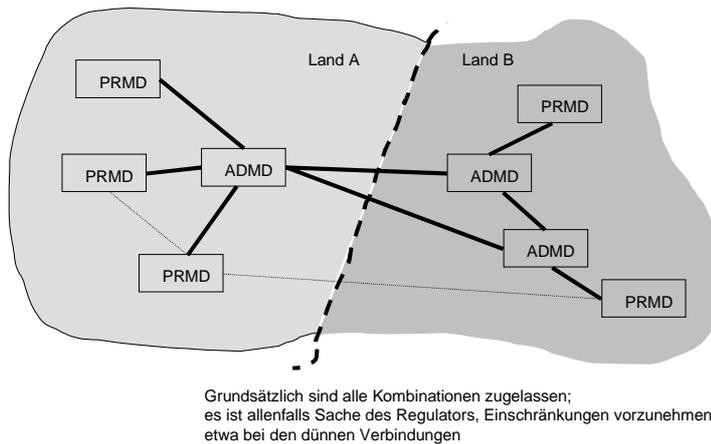


Abbildung 2: Verwaltungsbereiche nach X.400

Jeder User oder jeder Anwendungsprozess ist an einem PRMD oder an einem ADMD angeschlossen. Daraus ergibt sich folgendes grundsätzliche Adressierungsschema: [7]

C=Ländercode; A=ADMD-Name; P=PRMD-Name; O=Organisation; S=Familiennamen; G=Vorname

Dies ist nur ein Beispiel. Es gibt weitere Adressierungselemente wie Unterorganisationen, Hinweise auf andere Adressierungsformate (Internetadresse), Kürzel etc.

Ein konkretes Beispiel für einen Hans Muster in der Schweiz an 400Net und PRMD 'admin':

C=ch; A=400Net; P=admin; O=bakom; S=Muster; G=Hans

3.2 Anwendungsbereich

X.400 wird für weltweite elektronische Post im weitesten Sinne eingesetzt. Dabei stehen zwei Anwendungsgebiete im Vordergrund: **Interpersonal Messaging**, also der Datenaustausch zwischen Personen, und **EDI-Anwendungen** nach X.435, also der Austausch von strukturierten, maschinenlesbaren elektronischen Meldungen zur Vereinfachung von Fakturierung, Bestellung, Auslieferung, Lagerhaltung und Just-in-time-Produktion. Diese Anwendung steht im Vordergrund, weil X.435 [24] Sicherheitsaspekte genügend berücksichtigt und der electronic commerce ein zukunftssträchtiger Zweig der Wirtschaft zu sein scheint.

3.3 Regulatorische Aspekte

In der Schweiz gibt es keine gesetzlichen Einschränkungen, die es verbieten würden, alle in den Empfehlungen vorgesehenen Beziehungen aufzubauen. Insbesondere ist es erlaubt, PRMDs direkt miteinander zu verbinden, allenfalls über die Landesgrenzen hinweg.

Das BAKOM hat folgende Aufgaben: [6]

- Es sorgt dafür, dass keine Namen doppelt vorhanden sind, wobei ADMD und PRMD als zusammengehörig betrachtet werden
- Es sorgt dafür, dass eine Liste der ADMD in der Schweiz an die ITU abgegeben wird
- Es stellt die vergebenen Namen der Öffentlichkeit zur Einsicht bereit

4 Relative Distinguished Name RDN

4.1 Grundlagen

Das Umfeld

Überall auf der Welt braucht man Verzeichnisse (z.B. Telefonbuch, Fax-Nummern-Verzeichnis, E-Mail-Adressverzeichnis, Verzeichnis einer Bibliothek, Verzeichnis von inventarisierten Maschinen, Softwareobjekte etc. etc.). Es geht also nicht nur um Telekommunikation, Adressen, Teilnehmernummern. In allen Bereichen des modernen Lebens werden Verzeichnisse bereitgestellt. Die Papierform ist umständlich und häufig nicht aktuell. Elektronische Verzeichnisse existieren in verschiedensten Formen. Aber sie sind in der Regel nicht kompatibel.

The Directory als BlackBox

X.500ff [20] definiert ein grossflächig verfügbares, offenes (herstellerunabhängiges) und verteiltes Verzeichnis mit allen nötigen Empfehlungen für Zugriff, Datenaustausch, Unterhalt, Management, Sicherheit und Architektur.

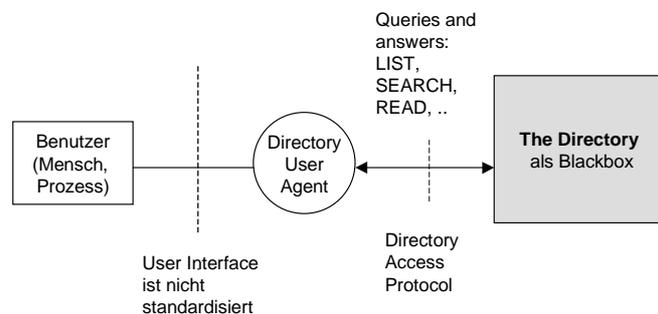


Abbildung 3: The Directory als BlackBox

The Directory (Abbildung 3) ist ein verteiltes Verzeichnis. Die Teile des Verzeichnisses unterstehen dabei unterschiedlichsten Betreibern und laufen auf unterschiedlichsten Computern mit völlig verschiedenen Software-Lösungen. Man kann auch sagen, dass The Directory eine verteilte Datenbank ist.

Der Directory User Agent bildet das Bindeglied zwischen dem Benutzer und dem verteilten Verzeichnis. Man kann sich dabei eine Software vorstellen, die dem Benutzer eine möglichst einfache Bedienung bei seinen Verzeichnisabfragen bietet.

Der Benutzer (ein Mensch oder eine Software) braucht aus irgendeinem Grund Informationen, die in dem verteilten Verzeichnis abgelegt sind. Je nach Benutzer ist das User Interface (der Zugang des Benutzers zum Directory) anders aufgebaut. Der Mensch stellt andere Anforderungen an die Benutzeroberfläche als ein Computerprogramm. Heute ist der Mensch an eine grafische Darstellung gewohnt.

Zwischen dem Directory User Agent (DUA) und dem Directory (hier als BlackBox) läuft ein genau spezifiziertes Protokoll ab, **das Directory Access Protocol DAP**. Es ermöglicht unter anderem Operationen wie LIST (auflisten bestimmter Inhalte), READ (abfragen eines einzigen Eintrags im Verzeichnis) und SEARCH (suchen nach einem bestimmten Muster im Verzeichnis).

Um der Internetgemeinde den Zugriff zu erleichtern, wurde das **Lightweight Directory Access Protocol LDAP** mit eingeschränkter Funktionalität definiert.

The Directory als verteiltes Verzeichnis

Ein Blick in die BlackBox zeigt (Abbildung 4), dass das verteilte Verzeichnis aus miteinander verbundenen **Directory Service Agents DSA** aufgebaut ist. Einer oder mehrere DSA, die von derselben Organisation betrieben werden, bilden entweder eine öffentliche Directory Management Domain (Administration Directory Management Domain **ADDMD**) oder eine private Directory Management Domain (Private Directory Management Domain **PRDMD**).

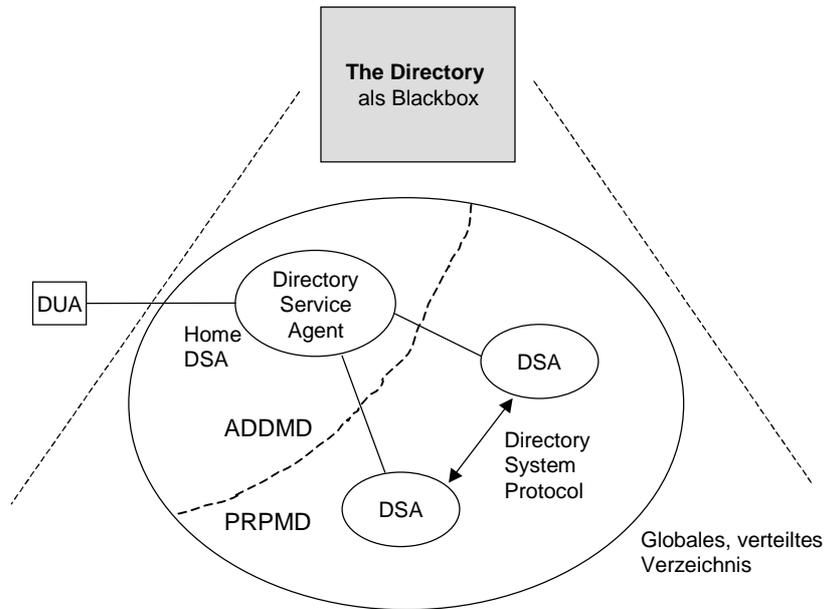


Abbildung 4: The Directory als verteiltes Verzeichnis

Jeder Directory User Agent ist einem Home Directory Service Agent zugeordnet. Abfragen, die dieser Agent nicht beantworten kann, werden via **Directory System Protocol DSP** weitergereicht. Dabei sind zwei Hauptarten zu beachten: Chaining und Referrals. Beim Chaining übernimmt die angefragte DSA das Weiterleiten der Abfrage und koordiniert auch eingehende Antworten. Bei Referrals gibt die angefragte DSA lediglich den Hinweis an die DUA zurück, bei welcher DSA sie es als nächstes versuchen soll.

The Directory – Aufbau des Information Tree

Ein Directory Service Agent bildet also einen Teil des verteilten Verzeichnisses ab. Dabei kann jedes Objekt in der realen Welt, das bezeichnet und registriert werden kann (z.B. eine Telefonnummer und der zugehörige Anschluss), im Directory abgebildet werden.

Der Aufbau des Verzeichnisses ist baumförmig. Dabei sind die Blätter unten und die Wurzel oben. Jede Ebene im Baum enthält Einträge (entries), das heisst einen oder mehrere Werte (value) zu einer bestimmten Aussage (attribute). Es handelt sich um einen objektorientierten Ansatz, was bedeutet, dass jeder höherliegende Knoten des Baums eine globalere Aussage über die darunter liegenden Objekte enthält. Man sagt auch, die Objekte sind in Objektklassen eingeteilt. Weiter unten liegende Objektklassen verfeinern die darüber liegenden immer mehr, bis eine eindeutige Aussage erreicht wird (z.B. Name und Telefonnummer eines Teilnehmers). Man ist dann zuunterst im Baum angelangt (bei den Blättern).

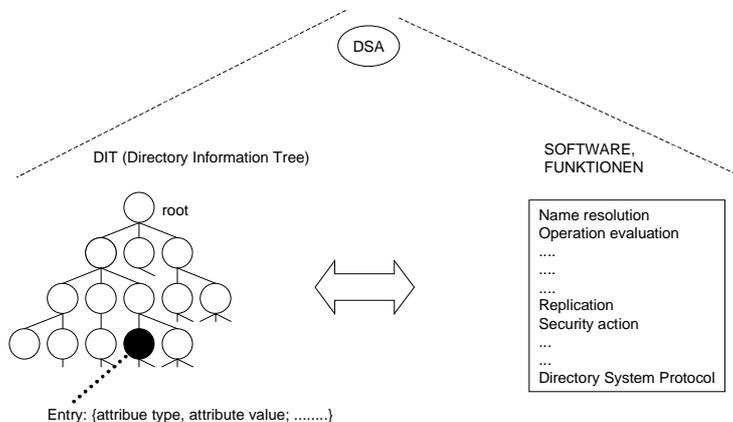


Abbildung 5: The Directory als verteilter Verzeichnisbaum

Wenn man alle Entries auf dem Weg vom root bis zum Blatt (leaf) anschaut, bekommt man eine genaue Aussage über ein ganz bestimmtes Objekt.
Jeder Eintrag hat einen Namen (Distinguished Name), der das Objekt global eindeutig identifiziert. Der Distinguished Name beinhaltet immer die Namen aller übergeordneter Knoten, also den ganzen Pfad. Betrachtet man nur den Namen einer bestimmten Ebene, spricht man von einem Relative Distinguished Name (RDN).

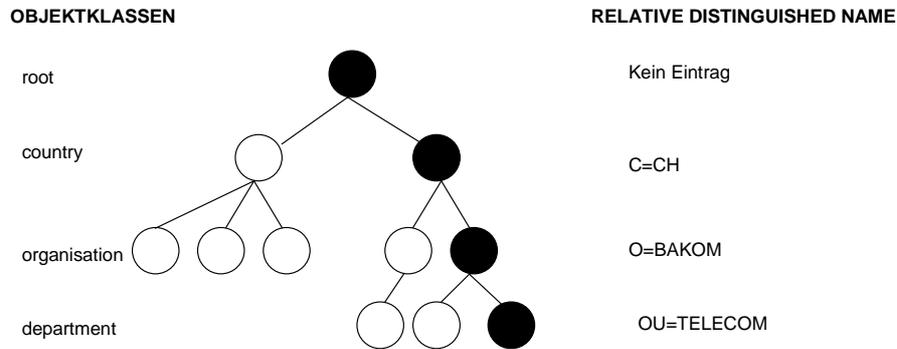


Abbildung 6: Der Name eines bestimmten Eintrags auf einer Ebene: der RDN

Der RDN des untersten schwarzen Punktes ist TELECOM. Dieser Name kann in einem anderen Zweig des Directories ebenfalls vorkommen. Welcher Eintrag genau gemeint ist, ergibt sich nur aus dem Distinguished Name, der global nur einmal vorkommen darf: C=CH, O=BAKOM, OU=TELECOM. Die komplette Information zur Abteilung Telecom im BAKOM, das in der Schweiz beheimatet ist, bekommt man, wenn man die Einträge aller schwarzer Knoten zusammensetzt. Natürlich übernimmt diese Aufgabe das Verzeichnissystem mit den DUA und DSA.

4.2 Anwendungsbereich

X.500-Verzeichnisse sind offene Systeme. Es gibt standardisierte Objektklassen wie z.B. Land, Organisation, Vorname, die aber um eigene Klassen erweitert werden können. Daher gibt es keine Einschränkungen über den Verwendungszweck solcher Verzeichnisse. Es ist möglich, sowohl kleine, auf ein Unternehmen beschränkte Verzeichnisse irgendwelcher Art aufzubauen, als auch wirklich globale Verzeichnisse zu führen.

Momentan ist noch nicht von solchen Systemen die Rede. Mehrere Projekte unterschiedlicher Grösse sollen den Nutzen und die Leistung von X.500-Systemen demonstrieren.

In der Schweiz gibt es erst zwei (Pilot-)First Level DSA, also Hardware und Software, die einen Directory Service Agent auf der ersten Stufe nach dem root bilden. Das starke Bedürfnis nach dem weltweiten Telefonbuch, dem weltweiten E-Mail-Verzeichnis etc. und die auftauchenden HW/SW-Lösungen sowie die Standardisierungsbemühungen lassen aber vermuten, dass X.500 in Zukunft vermehrt eingesetzt wird.

Directory Services sind wichtige Elemente für den Aufbau von Sicherheitsmechanismen in Datennetzen (insbesondere Authentifikation und Verschlüsselung). Ein Directory ist ein sehr guter Platz um zerti-fizierte öffentliche Schlüssel (public keys) von Datennetzteilnehmern zu deponieren. Die ITU-T-Empfehlung X.509 steckt den Rahmen ab für Authentifizierungsmassnahmen in Directories. Die Empfehlung spezifiziert die in dem Directory abzulegenden Informationen für die Authentifizierung, beschreibt den Umgang mit dieser Information (Ablage, Nutzung, Inhalte), macht Angaben über die Art der Speicherung im Directory und beschreibt applikationsunabhängig, wie die Authentifizierung durchgeführt werden kann.

4.3 Regulatorische Aspekte

RDN müssen eindeutig sein, sonst existieren unter demselben Namen mehrere (unter Umständen ungleiche) Informationen. Für das Gebiet der Schweiz übernimmt das BAKOM diverse Aufgaben.

- Das BAKOM teilt **eindeutige** Namen auf Antrag von Betreibern der First Level DSA in der Schweiz zu und zwar immer zusammen mit einem ebenfalls eindeutigen Object Identifier (siehe Kapitel 5). Referenzen auf das Objekt sind so immer eindeutig, egal ob man den Namen und/oder den Object Identifier verwendet.

- Der Betreiber eines First Level DSA teilt die Namen in seinem Administration Domain selber zu. Um die Eindeutigkeit zu gewährleisten, muss er seinen eigenen Object Identifier (vom BAKOM zugeteilt) um eine eindeutige Nummer erweitern und dem Namen zuordnen. Referenzen auf das Objekt sind nur eindeutig, wenn man den Namen und diesen neuen Object Identifier zusammen verwendet.

Beispiel: Der Object Identifier für den First Level DSA sei {2 16 756 10 45}; die Erweiterung durch den Betreiber sei {35 23}.

Der damit verbundene Name x hat dann den Object Identifier {2 16 756 10 45 35 23} und ist weltweit eindeutig identifizierbar.

Beim späteren Zusammenschluss mehrerer verteilter Verzeichnisse wird es damit nicht zu Dateninkonsistenz kommen. Selbst wenn man global diese DSA-spezifischen Bäume zusammenfügt, gibt es keine Ueberschneidungen.

5 Object Identifier

5.1 Grundlagen

Einführung

Standards von verschiedenen Standardisierungsgremien legen Objekt fest, die durch Protokolle, Schnittstellen oder eine andere Art verwendet werden (z.B. Namen von PRMD, Eintragungen in Directories etc.). Es ist wichtig, diese Objekt auf eine herstellerunabhängige Art offen zu definieren. Die formale Beschreibung von Objekten basiert häufig auf der Abstrakten Syntaxnotation Nummer 1 ASN.1 [9]. Dabei hat jedes Objekt einen eindeutigen Object Identifier.

In der Realität kann man soweit gehen, jedes real existierende Objekt nach diesem Schema zu identifizieren. Damit ist man immer sicher, eine global eindeutige Identität zu benutzen.

Object Identifier eröffnen also einen Weg, Objekte irgendwelcher Art global und eindeutig zu identifizieren.

Mechanismus

Gesucht ist ein Mechanismus, der es erlaubt, alle wichtigen Standards zu gruppieren, die Objekte den Standards zuzuweisen und durch den jeweiligen Pfad im Objektbaum eine eindeutige Nummer abzuleiten. Der hier relevante Baum sieht wie folgt aus:

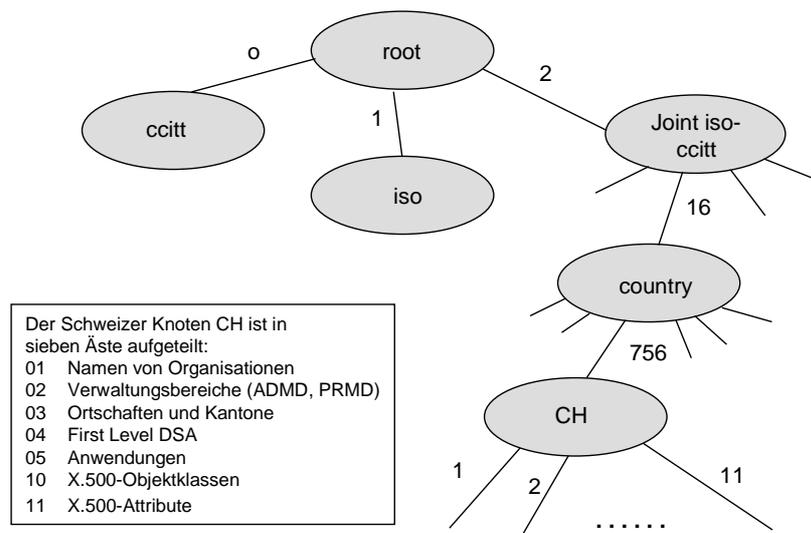


Abbildung 7: Der Objektbaum von ISO und ITU-T (ehemals ccitt)

Zuoberst findet man ISO und CCITT (ITU-T) als Standardisierungsgremien aufgeführt. Mit jeder Stufe kommt man dem eigentlichen Objekt näher und durchläuft dabei einen nummerierten Pfad von oben nach unten. Jeder Knoten kann durch eine Folge von Ziffern eindeutig beschrieben werden. Für jeden Knoten ist eine Registrierungsbehörde zuständig. Deren Aufgabe ist es, die Zuteilung von Object Identifiern so zu organisieren, dass ein Object Identifier nur einmal in seinem Zuteilungsbereich vorkommt.

Ein Beispiel für einen ganz anderen Bereich dieses Objektbaums sind die Objekte in der Management Information Base des INTERNET (mib). Eintragungen über Router, Bridges, Endgeräten etc. sind genau spezifiziert und tragen alle einen Object Identifier der Art {1 3 6 1 2 1}. Die Aussage bedeutet: Es handelt sich um ein Objekt {iso, identified-organisation, dod, internet, management, mib-2}.

5.2 Anwendungsbereich

Object Identifier werden überall dort eingesetzt,

- wo grosse Datenmengen, die sogar weltweit verteilt sein können, eindeutige Einträge enthalten müssen (z.B. in einem X.500-Directory)
- wo verschiedene Autoritäten Namen und Bezüge vergeben (z.B. RDN)
- wo Computeranwendungen (z.B. im industriellen Bereich) über Unternehmen hinweg miteinander kommunizieren und unter einem bestimmten Objektbezeichner immer dasselbe verstehen müssen
- wo von verschiedenen Objekten (z.B. Geräten) verschiedener Firmen (z.B. Hersteller) Informationen zusammengetragen und konsolidiert werden müssen (z.B. in Network Management Systems)

5.3 Regulatorische Aspekte

Das BAKOM ist zuständig für die Vergabe von Object Identifier des Objektbaums ab Knoten CH (die Schweizerische Eidgenossenschaft). Die Zuteilung wird nach [1] vorgenommen.

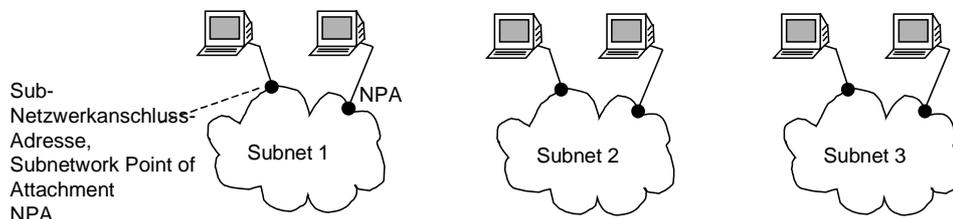
6 Network Service Access Points NSAP

6.1 Grundlagen

Einführung

Solange Datennetze aus einem einzigen physikalischen Netz bestehen, sind die einzelnen Endsysteme oder Hosts durch ihren Subnetzanschluss-Punkt (Subnetwork Point of Attachment NPA) direkt erreichbar (LAN-Adresse, Paketnetz-Adresse, ISDN-Adresse, etc. etc.).

Sollen aber mehrere solche unabhängige Netze miteinander verbunden werden (Internetworking), sind die angeschlossenen Hosts nicht mehr ohne weiteres direkt ansprechbar. Es kann eine Mischung unterschiedlichster NPA-Formate entstehen.



Die NPA kann in allen Subnetzwerken ganz unterschiedlich sein

Abbildung 8: Unabhängige, einfach Subnetze, nicht miteinander verbunden (kein Internetworking)

Um die Subnetze zu verbinden schliesst man Verbindungsgeräte an die Netze an (z.B. Router). Diese sind an zwei oder mehrere Subnetze mit einer jeweils gültigen NPA angeschlossen. Sie erreichen also die Endgeräte in den betroffenen Subnetzen direkt. Wenn zwei Hosts aus unterschiedlichen Subnetzen miteinander kommunizieren wollen, senden sie ihre Datenpakete an einen geeigneten Router, der sie dann weiterleitet. Unter Umständen via andere Router um die ganze Welt.

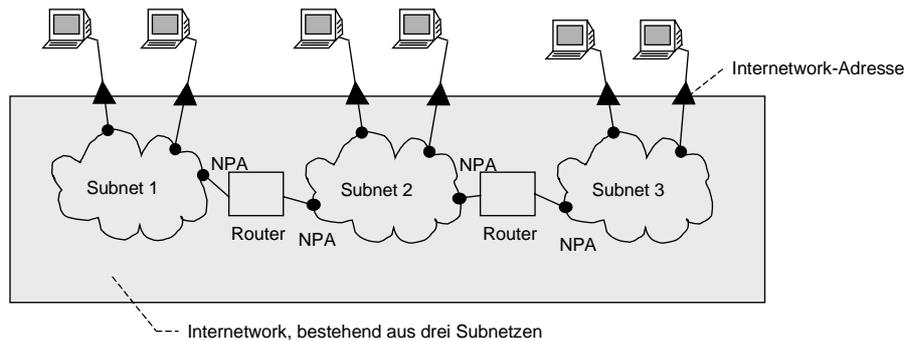


Abbildung 9: Ein Internetwork

Für das ganze Internetwork muss ein einheitliches Adressierungsformat, quasi eine einheitliche Sprache zum Adressieren der Hosts am Internetwork, gefunden werden. Diese Adressen sind dann im Internetwork eindeutig. Wenn man einen Partner am Internetwork ansprechen will, muss man nicht mehr wissen, wie das unterliegende Subnetzwerk aussieht und wie die NPA aufgebaut sind. Die Internetworkadresse reicht. Man sagt auch, dass ein einheitliches Numerierungsschema über alle angeschlossenen Subnetzwerke definiert ist.

Die Vergabe solcher Adressen kann kompliziert werden, wenn die Anzahl angeschlossener Hosts zunimmt. Es braucht dann eine Autorität, die Nummernbereiche zuteilt, um zu verhindern, dass Internetwork-Adressen mehrfach vorhanden sind. Bei noch grösserer Anzahl Hosts muss sogar die Vergabe durch mehrere, hierarchisch getrennte Autoritäten sichergestellt werden.

Beispiel: Im INTERNET gibt es Dutzende von Millionen von Hosts, und sie haben alle eine unterschiedliche INTERNET-Adresse!!

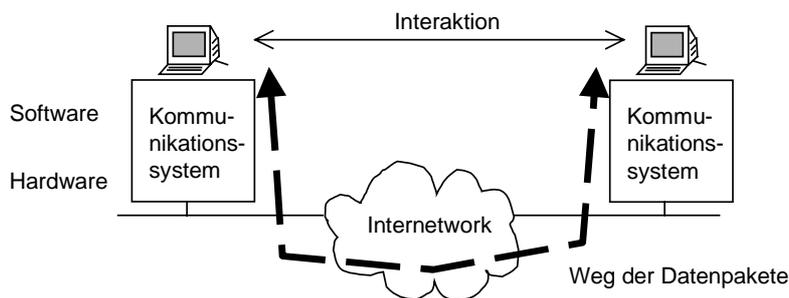


Abbildung 10: Kommunikation zwischen zwei Anwendungsprozessen

Bei der Datenkommunikation erfolgt der Datenaustausch über ein Kommunikationssystem, das in Software und einem Teil Hardware realisiert ist. Der Datenaustausch muss vollständig standardisiert sein (Adressformate, Sicherungscode, Längenangaben, Paketanfang und -ende, Datendarstellung, Datenformate und -typen etc. etc.). Bei fehlenden Standards entwickeln die Hersteller eigene Kommunikationssysteme, die inkompatibel sind zu anderen. Das hatte in den sechziger und siebziger Jahren zur Folge, dass der Datenaustausch zwischen Systemen unterschiedlicher Hersteller nicht ohne weiteres gewährleistet war.

Mit der Standardisierung wurden offene (also herstellerunabhängige) Kommunikationssysteme definiert, die es erlauben, dass z.B. im INTERNET unterschiedlichste Computer- und Betriebssystemtypen miteinander Daten austauschen können.

In der Zwischenzeit haben sich weltweit zwei Standards, die aber weitgehend ineinander übergeführt werden können, etabliert: der INTERNET-Standard TCP/IP und der ISO-Standard.

Die Internetwork-Adresse nach dem ISO-Standard [5]

Nach dem ISO-Standard wird die Internetworkadresse NSAP-Adresse genannt (Network Service Access Point). Die NSAP-Adresse ist max. 20 Bytes lang. Sie ist hierarchisch gegliedert. Eine NSAP-Adresse ist weltweit eindeutig. Das heisst aber nicht, dass aus jedem Subnetz auch jedes andere Subnetz zu erreichen ist. Dafür sind viele weitere technische und administrative Massnahmen erforderlich.

Es sind unterschiedliche Typen von NSAP-Adressen definiert. Grundsätzlich bestehen sie aber immer aus zwei Teilen: IDP und DSP.

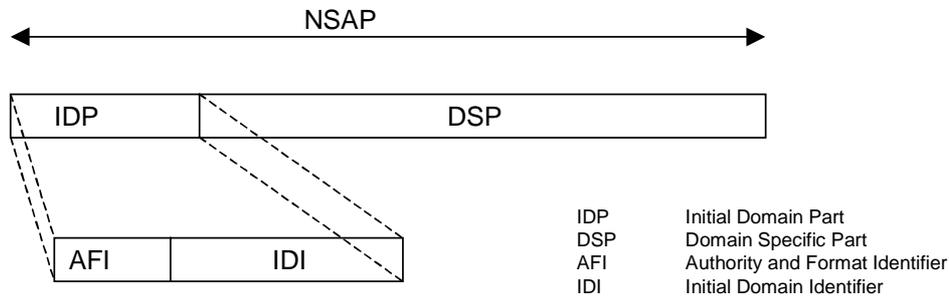


Abbildung 11: Die Struktur einer NSAP-Adresse

Der **Initial Domain Part IDP** besteht wiederum aus zwei Teilen. Er ist der allgemeingültige, immer gleich aussehende Teil der NSAP-Adresse.

- AFI: Der AFI-Teil spezifiziert das Format des IDI, die Registrierungsautorität für die Zuteilung von Werten des IDI, ob die weiteren Felder, falls nötig, mit Bits aufzufüllen sind und in welcher Darstellung der DSP zu interpretieren ist (dezimal, binär, Zeichen oder nationale Zeichen)
- IDI: Der IDI-Teil spezifiziert die Art der hierarchischen Adressierung (z.B. geografisch) und die Registrierungsautorität für die Zuteilung von Werten des DSP

Der **Domain Specific Part DSP** kann verschiedene Formate beinhalten, je nach den Eintragungen im AFI und im IDI:

- X.121-Format (die Eintragung richtet sich nach den Spezifikationen des Nummernplans für Datennetze) [22]
- ISO-DCC-Format (die Eintragung ist länderspezifisch; das heisst, der IDI enthält einen Ländercode und die zuständige Stelle im betroffenen Land teilt die Bereiche des DSP nach eigenen Vorgaben weiter auf) [8], [11]
- F.69-Format (die Eintragung richtet sich nach den Spezifikationen des Nummernplans für Telexnetze)
- E.164-Format (die Eintragung richtet sich nach den Spezifikationen des 'International Public Telecommunication Numbering Plan') [4]
- ISO-ICD-Format (die Eintragung im IDI-Feld entspricht einem vierstelligen internationalen Code; damit ist ein (öffentliches) Datennetz mit eigenem Numerierungssystem im DSP aufbaubar) [21]
- Lokales Format (für den Gebrauch in geschlossenen Systemen mit eigenem Numerierungssystem; es existiert kein IDI)

6.2 Anwendungsbereich

NSAP-Adressen werden verwendet um kleine, mittlere und grosse Datennetze aufzubauen. Die Adressierung der angeschlossenen Systeme richtet sich nach dem Schema für Internetwork-Adressen nach dem ISO/ITU-T-Standard [5]. Es können öffentliche und private Datennetze mit NSAP-Adressen aufgebaut werden. Ebenso ist es möglich, grosse internationale Netze, die sich nicht an Landesgrenzen orientieren, aufzubauen.

Beispiele: Lokale private ATM-Netze
Öffentliche vermittelte ATM-Datennetze
Öffentliche und private Frame Relay Netze
Paketvermittelte Firmennetze

6.3 Regulatorische Aspekte

NSAP-Adressen sind hierarchisch aufgebaut. Deshalb ist es auch möglich, die Registrierung von Adressen auf verschiedene, hierarchisch gegliederte Autoritäten aufzuteilen.

AFI: Für die Vergabe von AFI ist die **ISO** zuständig. Momentan gibt es sehr wenige Typen.

IDI: Je nach AFI unterschiedliche Zuständigkeit
 AFI 38,39 entspricht ISO-DCC-NSAP: **ISO** vergibt den Ländercode (CH: 756) nach [11]
 AFI 46, 47 entspricht ISO-ICD-NSAP: **BSI** vergibt im Auftrag der ISO den ICD nach [21]

DSP: Ein Teil des DSP wird vom **BAKOM** festgelegt (der sogenannte Swiss Domain Part CHDP). Er besteht wieder aus zwei Teilen: Der Swiss Format Identifier (CHFI, ein Byte) sagt aus, wieviele Stellen es im nachfolgenden Swiss Initial Domain Identifier (CHDI, ein bis vier Bytes) gibt. Je weniger Stellen es dort gibt, desto grösser ist der frei verwaltbare Teil Swiss Domain Specific Part (CHDSP). Solche Adressbereiche werden Organisationen zugeteilt, die grosse Netze aufbauen, während kleine Netze mit einem kleineren Adressraum auskommen müssen. Der Wert des CHDI identifiziert die Organisation, an die der Adressbereich zugeteilt wurde, eindeutig. Man kann auch sagen, es sei der Netzidentifikator der NSAP-Adresse.

Den Rest des DSP (Swiss Domain Specific Part) plant und organisiert der Besitzer des NSAP-Adressbereichs unter Berücksichtigung der max. Länge der Gesamtadresse selber. Die vorgesehenen Werte des CHFI und des CHDI können in [1] nachgelesen werden.

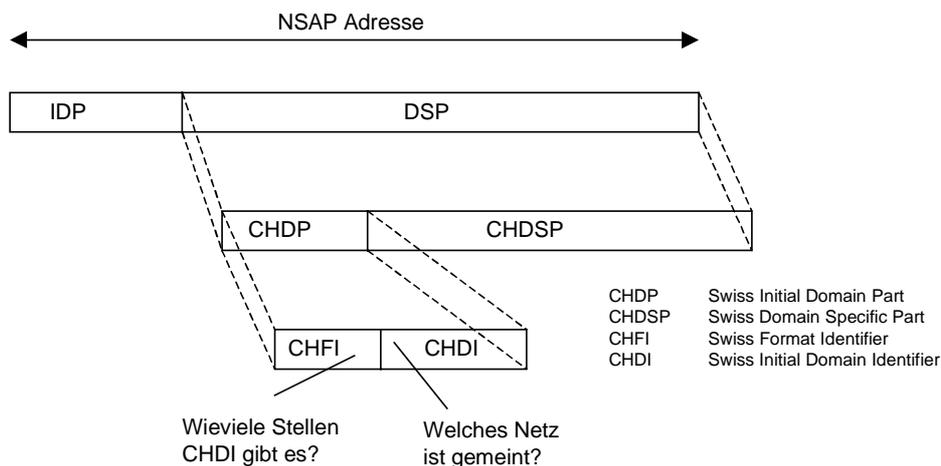


Abbildung 12: Der Schweizerische Teil einer ISO-DCC-NSAP-Adresse

Das BAKOM teilt also nicht einzelne NSAP-Adressen zu. Es werden immer ganze Adressbereiche zur Nutzung durch einen Antragsteller zugeteilt.

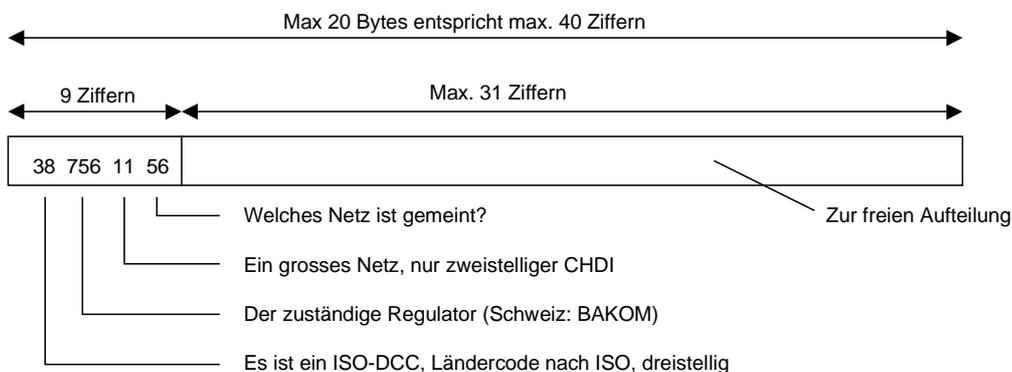


Abbildung 13: Beispieladresse ISO-DCC mit dezimaler Darstellung

Eine Frage stellt sich noch: Wie teilt der Netzbetreiber den verbleibenden CHDSP auf? Er wird häufig eine verfeinerte Hierarchie wählen, in der unterschiedliche Regionen und Subnetze in den Regionen geschaffen werden:

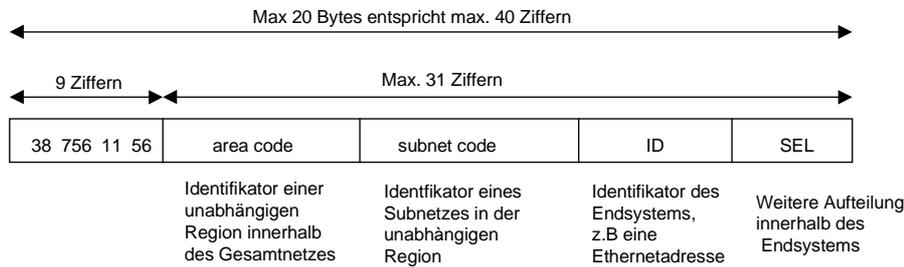


Abbildung 14: Hierarchiebildung im CHDSP

Das BAKOM vergibt im Moment vor allem NSAP-Adressbereiche nach **ISO-DCC**. Aus der Adresse ist dann sofort ersichtlich, welche Autorität (hier das BAKOM in der Schweiz) den Adressbereich zugeteilt hat.

Auf Wunsch des Kunden können auch NSAP-Adressbereiche nach **ISO-ICD** zugeteilt werden. Das BAKOM hat sich den ICD-Wert 0081 reserviert (siehe auch nächstes Kapitel) und definiert damit ein eigenes Adressierungssystem, wie es für den Gebrauch von ICD vorgeschrieben ist. Die Aufteilung bleibt genau die gleiche wie beim ISO-DCC, lediglich der IDI-Wert ist nun 0081. Aus diesem Wert ist nicht sofort ersichtlich, welche Organisation die Zuteilung des Adressbereichs vorgenommen hat.

7 International Code Designator ICD

7.1 Grundlagen

Wenn es darum geht, Länder mit standardisierten Codes zu bezeichnen, gibt es eine grosse Auswahl von Möglichkeiten. Die ITU-T vergibt zum Beispiel für die Schweiz den Ländercode 41 zur Verwendung im Zusammenhang mit dem Numerierungsplan E.164 [4], die Ländercodes 228 und 229 im Zusammenhang mit dem Numerierungsplan X.121[22] und 45 im Zusammenhang mit Telex (F.69). Die ISO andererseits hat die Schweiz als CH oder CHE oder 756 registriert (in ISO 3166).

In den achtziger Jahren wurde das Problem des Datenaustausches zwischen Unternehmen bzw. Diensteanbietern erfasst und studiert. Mit der zunehmenden Globalisierung und dem damit verbundenen Datenaustausch musste es möglich sein, Unternehmen eindeutig innerhalb eines Codierungssystems/Adressierungssystems zu identifizieren.. Die ISO-Norm 6523 [21] sieht hierfür die Regeln vor. Ähnlich wie bei den Ländercodes werden alle Bewerber durch eine zentrale Autorität registriert und mit einem international gültigen Identifikator ausgestattet.

7.2 Anwendungsbereich

In allen Bereichen, in denen es darum geht, ein Codierungssystem/Adressierungssystem weltweit eindeutig zu identifizieren, können die ICD benutzt werden. Als Beispiele seien genannt:

- Identifikation der Unternehmen, die an einem (standardisierten) EDI-System untereinander elektronisch Rechnungen, Lieferscheine, Bestellungen und so weiter austauschen. In den normierten Meldungen ist eine Absender- und Empfängeradresse in Form [ICD/Organisationsname] vorhanden.
- der IDI-Teil der NSAP-Adresse enthält im Falle 'NSAP-Adresse nach ISO-ICD' den der verwaltden Autorität zugeteilten ICD (zum Aufbau weltweiter, öffentlicher Kommunikationsnetze für den Datenverkehr) und gibt damit an, wie das Adressierungsschema für diesen einzelnen ICD aufgebaut ist. Das kann die Autorität selbständig bestimmen. Als Beispiel diene hier auch der Aufbau von NSAP-Adressen nach ISO-ICD, die das BAKOM vergibt (Kapitel 6).

- Wenn im Zusammenhang mit der Verwaltung von öffentlichen Schlüsseln die Zertifizierungsstellen im Datennetz zu identifizieren sind, ergibt sich mit der Verwendung von ICD eine gute Möglichkeit der weltweit eindeutigen Unterscheidung zwischen den einzelnen 'Codierungssystemen' (Halter von Zertifikaten).

7.3 Regulatorische Aspekte

ICD bestehen aus vier Ziffern. Daher ist die maximale Anzahl verfügbarer ICD auf 10000 beschränkt. Das BAKOM ist sehr restriktiv mit der Vergabe von solchen Codes. Der Antragsteller muss nachweisen, dass er ein Codierungssystem mit vielen angeschlossenen Partnern aufbauen will. Die eigentliche Zuteilungsautorität ist das BSI (British Standards Institution). Das BAKOM dient also nur als Vorfilter und Mittler zur eigentlichen Autorität. Sämtliche Gesuche werden im BAKOM behandelt, geprüft und ans BSI weitergeleitet.

Wenn ein Gesuchsteller einen ICD zugeteilt bekommen hat, kann er irgend ein Codierungs-, Adressierungs- oder Numerierungssystem damit aufbauen. Zum Beispiel kann er NSAP-Adressbereiche nach ISO-ICD an alle angeschlossenen Partnernetze verteilen und ist dabei völlig frei, den Domain Specific Part zu gestalten. Das BAKOM hat sich ebenfalls einen ICD reserviert (0081) und teilt Kunden auf Gesuch einen Adressbereich nach ISO-ICD zu. Die Aufteilung des Domain Specific Part ist dieselbe, wie für das ISO-DCC-Adressformat (siehe Kapitel 6)

8 Issuer Identifier Number IIN

8.1 Grundlagen

Dieses Numerierungssystem erlaubt es, einen **Kartenherausgeber** weltweit eindeutig zu identifizieren. Der **Benutzer** einer International Telecommunication Charge Card [12] (eine Kreditkarte für Telekommunikationsdienste) steckt die Karte in einen Kartenleser eines **Anbieters** von Telekommunikationsdiensten (oder tippt die Kartenummer ein) und muss danach (in der Regel) einen PIN-Code eingeben. Nach der Validierung kann er die Telekommunikationsdienstleistungen des Anbieters benutzen. Die entstehenden Gebühren fordert der Anbieter vom Kartenherausgeber zurück (unter anderem mit Hilfe der IIN). Der Kartenherausgeber seinerseits wird vom Benutzer den Betrag zurückfordern.

Es lassen sich einige Verhandlungspunkte zwischen Anbieter und Kartenherausgeber auflisten:

- Rechnungstellung, Details, Inhalte, Währungen
- Kommission, die der Kartenherausgeber gewähren muss
- Verantwortlichkeiten bei Missbrauch
- Validierung der Karte (PIN, Rückfrage bei Kartenherausgeber etc.)
-

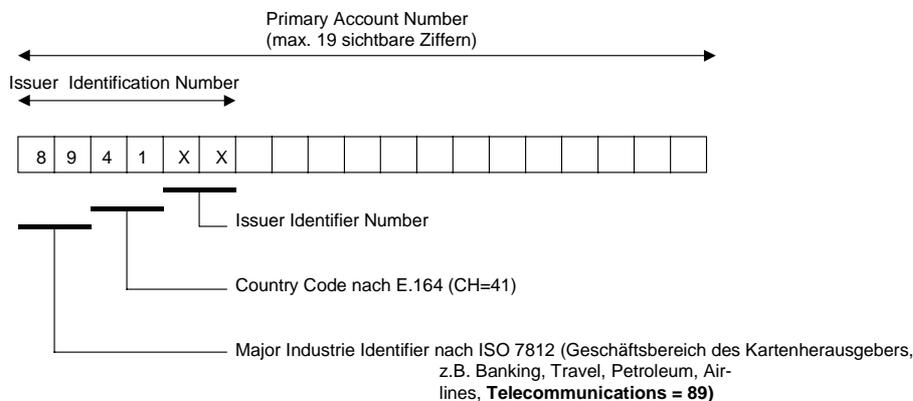


Abbildung 15: Format der IIN für die Schweiz

Die IIN ist Teil der Primary Account Number, die bis zu 19 Ziffern umfassen kann [13]. Diese Nummer stellt die Kartenummer dar. Mit Hilfe der ersten Ziffern (max. sieben) kann der Leistungserbringer erkennen, dass es sich um eine Telekommunikationskarte eines bestimmten Kartenherausgebers in einem bestimmten Land handelt. Die restlichen Ziffern benutzt der Kartenherausgeber zur Identifikation des Kartenbenutzers.

Genau zu unterscheiden ist die Issuer Identification Number (max. sieben Ziffern) und die Issuer Identifier Number (max. vier Ziffern). Ein Kartenherausgeber hat in der Regel nur eine IIN.

8.2 Anwendungsbereich

Als Beispiel sei eine Telecom Card aufgeführt. Mit dieser Kreditkarte für Telekommunikationsdienste kann der Kartenbesitzer in Ländern, mit denen der Kartenherausgeber einen Vertrag abgeschlossen hat, die Dienste ohne Barzahlung in Anspruch nehmen. Die Abrechnung erfolgt über eine monatliche Rechnung. Der Diensteanbieter erkennt mit Hilfe der Issuer Identification Number den Kartenherausgeber und erledigt die Abrechnung nach dem mit ihm ausgehandelten Vertrag. Es wird dabei nie der Endkunde eine Rechnung erhalten. Die Gebühren für die Karte werden vom Kartenherausgeber gesammelt und dem Kunden als Monatsrechnung präsentiert.

Aus Sicherheitsgründen und aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit entschieden viele Kartenherausgeber, die Kartenummer auf vierzehn bis sechzehn Stellen zu begrenzen.

8.3 Regulatorische Aspekte

Die eigentliche Zuteilungsautorität für IIN im Bereich Telekommunikation (Code 89) ist ITU TSB. Das BAKOM dient also nur als Vorfilter und Mittler zur eigentlichen Autorität. Sämtliche Gesuche werden im BAKOM behandelt, geprüft und an ITU TSB weitergeleitet. In der Schweiz gilt folgendes:

- Der Major Industry Identifier ist für Telecom Cards **89**
- Der Country Code hat nach E.164 den Wert **41**
- Die Issuer Identifier **Number** ist in der Schweiz **zweistellig**

Da für den eigentlichen Identifier zwei Ziffern zur Verfügung stehen, sind in der Schweiz bis zu 100 Kartenherausgeber vorgesehen (nur im Telekommunikationsbereich). Diese Anzahl dürfte, da in der Regel nur eine IIN pro Firma zugeteilt wird, für die Zukunft ausreichend sein.

9 Signalling Point Codes ISPC und NSPC

9.1 Grundlagen

Signalisierung im Bereich der Telekommunikation bedeutet Datenaustausch zwischen Vermittlungsknoten in leitungsvermittelten Netzen (z.B. das Telefonwählnetz PSTN oder das ISDN). Dabei werden vor allem Daten beim Verbindungsaufbau und –abbau ausgetauscht ("der Teilnehmer ist besetzt", "Rufkontrolle beim Ziel gestartet", "der Teilnehmer hat den Hörer abgehoben" etc. etc.). Bis vor einigen Jahren passierte dieser Datenaustausch auf der Basis von gemischten Frequenzen (Tönen), die ausgetauscht wurden und die jeweils eine besondere Aussage beinhalteten. Der Austausch der Töne erfolgte in den Kanälen, die auch von den Kunden genutzt wurden (Nutzkanäle).

Mit der zunehmenden Komplexität der angebotenen Dienste war es allerdings Mitte der achtziger Jahre nicht mehr möglich, mit Tönen den Anforderungen gerecht zu werden. Ein neues Signalisiersystem wurde entwickelt, das voll digital und paketorientiert arbeitet. Die Signalisierung ist nun völlig getrennt von den Nutzkanälen, die der Kunde für den Gebrauch der Dienstleistungen verwendet. Das Signalisiersystem heisst Signalling System No. 7 (SS No.7) und wurde durch ITU-T im Rahmen der Q-Empfehlungen standardisiert (siehe auch [17], [18], [23]).

Die Signalisierung spielt also eine vitale Rolle in den Telekommunikationsnetzwerken von heute. In modernen öffentlichen Telefonnetzwerken, im ISDN, im GSM, B-ISDN und in Intelligenzen Netzwerken wird das SS No.7 eingesetzt um den Signalisierverkehr zu meistern.

Das weltweite Signalisieretz besteht aus dem internationalen Signalisieretz und den nationalen Signalisieretzen.

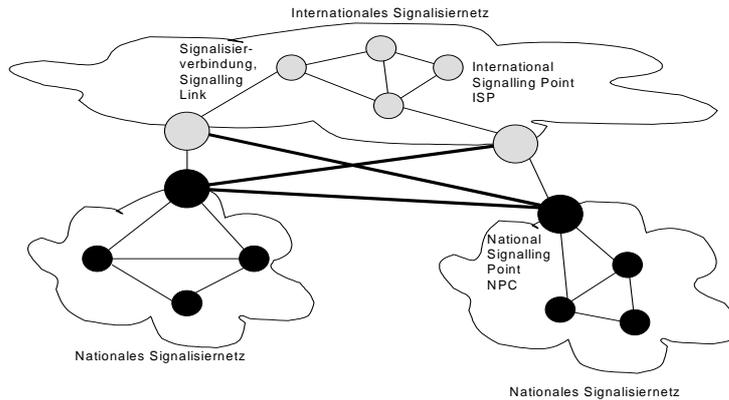


Abbildung 16: Die Struktur des weltweiten Signalisieretzes

Jedes Signalisieretz ist aufgebaut aus Signalisierverbindungen und Signalisierpunkten (SP). Technisch ist der Signalisierpunkt in einer Vermittlungsstelle realisiert. In jeder Vermittlungsstelle können mehrere Signalisierpunkte implementiert werden (ein Frage der Software). So finden wir zum Beispiel in internationalen Zentralen den International Signalling Point und den National Signalling Point realisiert. Die Signalisierpunkte können noch unterteilt werden in Signalisierendpunkte (SEP) und Signalisiertransferpunkte (STP). Die Letzteren leiten die Signalisiermeldungen nur weiter. Jeder SP ist identifiziert durch einen eindeutigen Signalisierpunktcode (Signalling Point Code SPC). Wenn also ein Vermittlungsknoten (ein SEP) einem anderen etwas mitzuteilen hat, wird er die Signalisiermeldung immer mit einer Adresse versehen, die den Ziel-SEP spezifiziert (Destination Point Code). Ein Signalling Point Code besteht aus 14 Bits, was in einem Netzwerk 12288 Adressen zulässt (z.B. im internationalen SS No.7-Netzwerk, oder im Netz des Landes A, oder im Netz des Anbieters B, etc. etc.). Dazu kommt ein Feld mit zwei Bits: der Network Identifier NI. Er sagt aus, ob die Signalisiermeldung eine Destination im internationalen oder nationalen SS No 7 - Netz anspricht (siehe Abbildung 18). Trägt das Feld NI den Wert 10, handelt es sich demnach um eine Signalisiermeldung, die zu einem normalen nationalen Signalisieretz gehört. In den Feldern DPC, OPC stehen Signalling Point Codes, die dem netzinternen Numerierungsplan für die Signalisierung genügen

Trägt die Signalisiermeldung den NI=00, handelt es sich um eine Signalisiermeldung im internationalen Netz. Die Adressierung richtet sich nach dem einheitlichen Adressierungsschema im internationalen Signalisieretz gemäss [18].

Für den **internationalen Bereich** existiert also ein einheitlicher Numerierungsplan für die International Signalling Point Codes ISPC [18]. Jedem Land werden durch das ITU TSB einige ISPC in Blöcken von acht Codes (Signalling Area/Network Code SANC) zugeteilt. Ein ISPC sieht wie folgt aus: 2-058-1, entsprechend dem Format 'Drei bits-acht bits-drei bits':

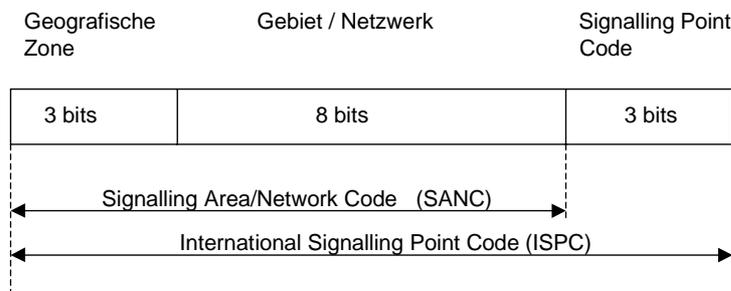


Abbildung 17: Das Format der ISPC

Für den **nationalen Bereich** gibt es keine weltweit einheitliche Regelung. Die Signalling Point Codes bestehen ebenfalls aus 14 bits, die aber frei strukturiert werden können (National Signalling Point Codes NSPC). So gibt es von Netzwerk zu Netzwerk unterschiedliche Numerierungspläne.

Die ganze Signalisiermeldung sieht generell wie folgt aus:

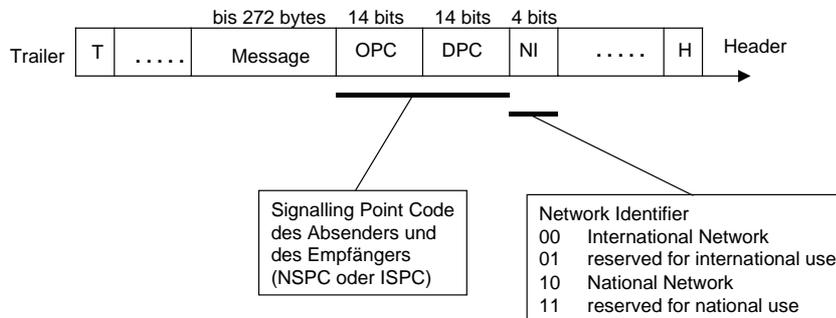


Abbildung 18: Das generelle Format der Signalisiermeldung

Mehrere Netze in einem Land

Mit der Liberalisierung der Telekommunikation entstehen neue Netze, so dass mehrere Netze in einem Land nebeneinander existieren. Gemäss Fernmeldegesetz muss die Interkonnektion gewährleistet sein [2]. Das bedeutet, dass Uebergänge zwischen den Netzen existieren müssen, die es erlauben, dass Teilnehmer beider (oder mehrerer) Netze miteinander kommunizieren können. Das bedeutet für die Signalisierung auch, dass es immer noch nur ein internationales Signalisiernetz gibt, aber nun zusätzlich mehrere nationale Signalisiernetze mit NI=10, die Signalisiermeldungen austauschen. Es ist also äusserst wichtig, für eine saubere Entkoppelung der Netze voneinander zu sorgen. Es wäre nun möglich gewesen, dafür das internationale Signalisiernetz zu benutzen. Aus verschiedenen Gründen hat man sich für eine andere Lösung entschieden: siehe auch [1]

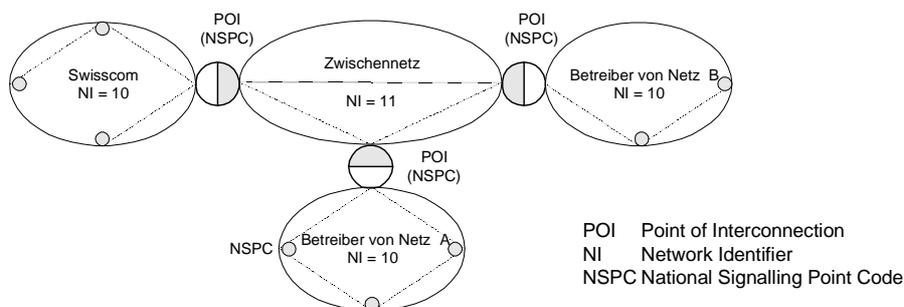


Abbildung 19: Das Signalisiernetz in der Schweiz nach der Liberalisierung

Das BAKOM verwaltet für das Zwischennetz mit dem NI=11 die National Signalling Point Codes. Auch hier stehen wieder 12288 Codes zur Verfügung. Diese werden benutzt, um Signalisiermeldungen zwischen den nationalen Netzen unterschiedlicher Betreiber auszutauschen. Anstatt die Signalisiermeldungen mit NI=10 zu bezeichnen (Signalisierung innerhalb des eigenen Netzes), wird im Absendersignalisiernetz der Wert NI=11 eingesetzt und ein NSPC des Zwischennetzes angesprochen. So erreicht die Meldung einen Point of Interconnection, an dem das Zielnetz Interconnection anbietet. Die Signalisiermeldung wird dort vom Zielnetz entgegengenommen, aufbereitet und dem Ziel-Signalisierungspunkt im Netz weitergesendet. Technisch sind die Signalisierungspunkte in den Vermittlungsstellen, welche die Points Of Interconnection darstellen, realisiert. Einerseits werden sie einen Signalisierungspunkt des eigenen Netzes bilden (NI=10) und parallel dazu einen Signalisierungspunkt des Zwischennetzes (NI=11). Die Vermittlungsstellen der verschiedenen Netzbetreiber sind dann mit Leitungen verbunden (wie in Abbildung 19 gezeigt).

Dieses Konzept hat den Vorteil, das internationale Netz nicht zu belasten und trotzdem einen einheitlichen, kontrollierten und durch einen Regulator verwalteten Numerierungsplan zu verwenden.

9.2 Regulatorische Aspekte

ISPC:

Die International Signalling Point Codes sind eine beschränkte Ressource. Weltweit stehen im Moment nur 8192 Punkte zur Verfügung (Bereiche 0-xx-x und 1-xx-x) sind reserviert für künftige Anwendungen. Jedes Land erhält vom ITU TSB einen oder mehrere SANC. Der Schweiz wurden fünf SANC zugeteilt. Aus einem SANC lassen sich acht ISPCs ableiten. Aus dem Vorrat von 40 ISPCs teilt das BAKOM Codes an die Bewerber zu. Dabei wird sehr restriktiv vorgegangen, um den kleinen Vorrat möglichst lange zu halten. In der Regel wird nur ein Code pro Netzbetreiber zugeteilt. Weitere Auflagen verhindern das Reservieren auf Vorrat. Zum Beispiel muss der Gesuchsteller beweisen, dass er einen internationalen Telekommunikationsdienst anbietet, und auch, dass er über internationale Verbindungen zu einem oder mehreren Partnern verfügt. Die Zuteilung erfolgt gemäss Beschreibung im vorherigen Kapitel (Format des ISPC: x-xxx-x)

NSPC:

Das BAKOM verwaltet nur die National Signalling Point Codes für das Zwischennetz mit NI=11. Dabei stehen 12288 Codes zur Verfügung, so dass hier keine Adressierungsprobleme entstehen sollten. Das Format der Zuteilung ist rein dezimal. Ein zugeteilter Code (z.B. 101) wird dann also in den 14 Bits, die zur Verfügung stehen wie folgt aussehen: 00000001100101.

10 Mobile Network Code MNC (nach E.212)

10.1 Grundlagen

In über einhundert Ländern gibt es bereits Mobilkommunikationsnetzwerke (PLMN, Public Land Mobile Network), an denen die Mobilteilnehmer Dienste in Anspruch nehmen können. In der Schweiz ist das NATEL-Netz der Swisscom operativ, zwei weitere Netzwerke werden im 1998 dazukommen. Durch die Globalisierung der Wirtschaft entstand das Bedürfnis, die eigenen Mobilstationen in möglichst vielen Ländern benutzen zu können. Durch sogenannte Roaming-Verträge stellen die Betreiber von PLMN die Signalisierung zwischen den Netzen, das Routing, die Sicherheitsaspekte und vor allem das Billing (die Abrechnung) sicher.

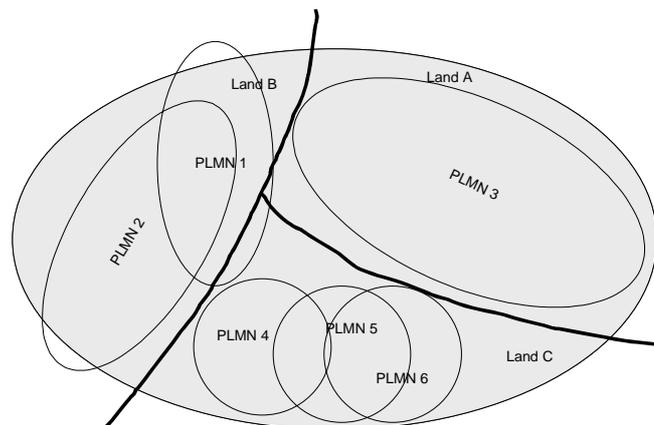


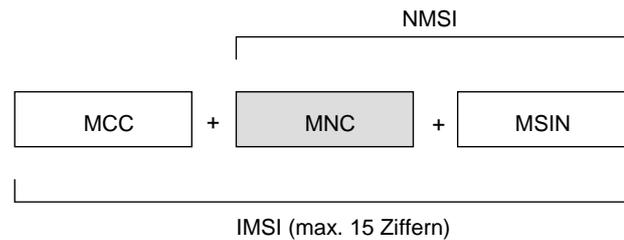
Abbildung 20: Mehrere PLMN in mehreren Ländern

Jeder Mobilstation ist in der Schweiz mindestens eine Teilnehmernummer zugeteilt, die dem allgemeinen Nummernplan nach E.164[4] entspricht. Sie beginnt im Falle von NATEL D mit 079 gefolgt von sieben Ziffern. In anderen Ländern ist das Schema unterschiedlich aufgebaut. Ein Mobilteilnehmer muss in einem fremden PLMN identifiziert werden können. Müsste dies nach der Teilnehmernummer geschehen, wäre es notwendig, mit jedem fremden PLMN-Betreiber den Numerierungsplan auszuhandeln und anzupassen. Gesucht ist also ein internationaler Identifikationsplan, der weltweit und ein-

heitlich für alle Mobilteilnehmer aufgebaut ist (eine einheitliche Sprache für die Identifikation von PLMN-Teilnehmern). Damit wird ermöglicht, dass Mobilteilnehmer in fremden PLMN eindeutig identifiziert werden können, unabhängig von ihrer Teilnehmernummer. Dies ist Voraussetzung dafür, dass der Betreiber des fremden PLMN feststellen kann,

- ob er einen Vertrag mit dem Heimat-PLMN des Mobilteilnehmers hat
- wie der Vertrag mit diesem aufgebaut ist (welche Services, Gebühren etc.)
- wie die technischen Details geregelt sind für den Datenaustausch
- welches die Teilnehmerdaten des Mobilteilnehmers sind (sie müssen im Heimat-PLMN geholt werden)

Geschaffen wurde die International Mobile Station Identity (IMSI) [19]. Sie ist Teil der Informationen, die eine Mobilstation an das PLMN übertragen muss, wenn sie sich neu am Netz anmeldet.



IMSI	International Mobile Station Identity
NMSI	National Mobile Station Identity
MCC	Mobile Country Code, drei Ziffern, Zuteilung durch ITU TSB Der MCC identifiziert ein Land (oder mehrere Netzwerke)
MNC	Mobile Network Code, zwei Ziffern (für CH), Zuteilung durch Bakom Der MNC identifiziert ein PLMN innerhalb eines Landes.
MSIN	Mobile Station Identification Number Die MSIN identifiziert einen Mobilteilnehmer eindeutig innerhalb des PLMN

Abbildung 21: Format der IMSI für die Schweiz

Aufgrund des MCC und des MNC kann der fremde PLMN-Betreiber nun den Datenaustausch mit dem Heimat-PLMN aufnehmen und die benötigten Daten anfordern, ohne dass er etwas über den Nummerierungsplan des Heimat-PLMN wissen müsste. Der Mobilteilnehmer seinerseits merkt von allem nichts und kann in dutzenden von Ländern seine eigene Mobilstation benutzen.

Die Empfehlung E.212 [19] der ITU-T ist in Ueberarbeitung und soll künftig nicht nur im Bereich der Mobiltelefonie, sondern auch generell für die globale Identifikation von Teilnehmern im mobilen Netz (GSM und Bündelfunk TETRA/TETRAPOL, ev. DECT-Schnurlossysteme), im Fixnetz (dort im Zusammenhang mit dem Universal Personal Telecommunication-Dienst) und in Satellitennetzen der nächsten Generation eingesetzt werden.

10.2 Regulatorische Aspekte

Durch den nationalen Regulator sind momentan nur die MNC an die PLMN-Betreiber zuzuteilen. In der Schweiz wird es vorläufig drei Lizenzen für den Betrieb von Mobilnetzen geben. Aus dem Nummernvorrat von 100 Nummern (zwei Ziffern= 00-99) muss das BAKOM also einfach drei zuteilen. Die Ziffer 01 ist bereits von Swisscom belegt. Bei der Lizenzvergabe werden die beiden anderen Netzbetreiber ebenfalls einen MNC bekommen.

Durch die erwähnte Erweiterung der Gültigkeit von IMSI erfährt die Numerierung nach E.212 eine neue Dimension, die sich auf die Arbeit des Regulators auswirken wird.

11 Herstellercodes

11.1 Grundlagen

In den Empfehlungen der T-Serie von ITU-T ist vorgesehen, dass neben den standardisierten Möglichkeiten für den Datenaustausch zwischen Endgeräten auch nicht-standardisierte, herstellerabhängige Möglichkeiten, Optionen bestehen können.

Damit solche Möglichkeiten eingesetzt werden können, müssen in der Regel beide Endgeräte vom selben Hersteller sein. Ein Gerät kann am Herstellercode erkennen, ob das Gerät am anderen Ende der Verbindung vom selben Hersteller ist oder nicht. Entsprechend können dann die zusätzlichen, herstellerabhängigen Möglichkeiten aktiviert werden (z.B. Verschlüsselung der Daten, effiziente Kompression der Daten etc.).

Beispiele: **Fax-Geräte** bieten häufig zusätzliche Merkmale an
Neu auf dem Markt sind **Mobiltelefone**, die eine (zusätzliche) Sprachverschlüsselung durchführen
Sprachverschlüsselungsgeräte für die normale Telefonie

Betrachten wir als Anwendung eine **Telefax-Verbindung**:

Die recht umfangreichen Prozeduren, die ablaufen müssen, um eine Kommunikation zwischen zwei Fax-Geräten der Gruppe 3 über das PSTN, ISDN oder über Mietleitungen sicherzustellen, sind in [25] beschrieben. Hier wird nur ein kleiner Ueberblick gegeben, um die Bedeutung der Herstellercodes zu erkennen.

Eine Fax-Kommunikation besteht aus fünf Teilen:

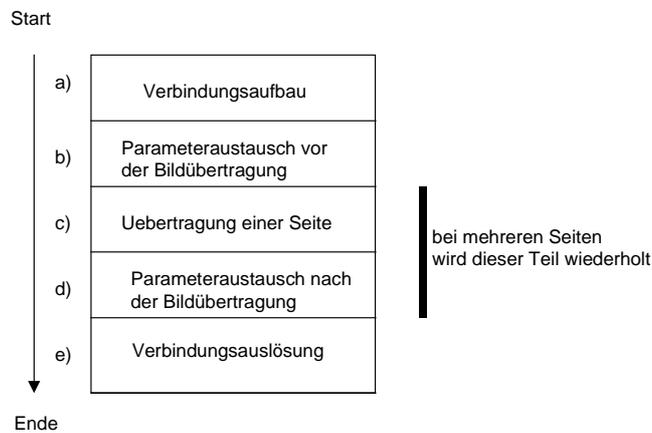


Abbildung 22: Fax-Kommunikation

a) Verbindungsaufbau: Der Verbindungsaufbau kann manuell oder automatisch erfolgen (entspricht dem Abheben des Hörers und der Wahl des Verbindungsziels bei der Telefonie)

b) Parameternaustausch vor der Bildübertragung: Mit einer Uebertragungsgeschwindigkeit von nur 300bit/s werden Parameter ausgetauscht:

Identifikationsparameter: (vom Empfänger gesendet)

- Identifikation der Möglichkeiten (z.B. Uebertragungsgeschwindigkeit)
- Bestätigung des Empfangs
- Identifikation des Endgerätes (Option)
- **Identifikation von herstellerabhängigen Möglichkeiten (non-standard facilities identification) (Option) (z.B. spezielle Verfahren zur Sicherung der Uebertragung)**

Befehlsparameter: (vom Sender gesendet)

- Auswahl der Möglichkeiten (Einstellbefehle an den Empfänger)
- Training (Testsequenzen mit den eingestellten Möglichkeiten (z.B. Auflösung und Uebertragungsgeschwindigkeit)
- Synchronisation (Festlegen von Anfang und Ende der Datenpakete)
- **Einstellbefehle für die herstellerabhängigen Möglichkeiten (non-standard facilities command) (Option);**

- Identifikation des Endgerätes (Option)
- und weitere als Option

c) Uebertragung der Faxinformationen (eine oder mehrere Seiten), der Steuerungsinformation und der Informationen zur Fehlererkennung und –korrektur [26]

d) Parameternaustausch nach der Bildübertragung

Diese Prozeduren beinhalten folgende Informationen:

- end-of-message signalling
- Bestätigung von Informationen (confirmation signalling)
- es folgen noch Seiten (multipage signalling)
- Uebertragungsende (end-of-facsimile procedure signalling)

e) Verbindungsauslösung: Diese erfolgt manuell oder automatisch (entspricht dem Einhängen des Hörers in der Telefonie)

Während der Bekanntgabe der non-standard facilities werden die Herstellercodes mitgeteilt. Damit die Hersteller von Endgeräten eindeutig identifiziert werden können, muss jedem Hersteller ein weltweit eindeutiger Code zugewiesen werden. Dieser von der ITU-T definierte Code [14] besteht aus drei Teilen:

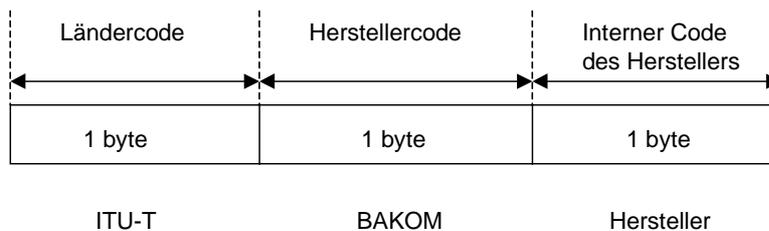


Abbildung 23: Format des Herstellercodes nach ITU-T T.35

Der Ländercode definiert, in welchem Land der Herstellercode zugeteilt wurde (indirekt also die Zuteilungsautorität), der Herstellercode definiert den Hersteller und der interne Code wird durch jeden Hersteller selber definiert.

Das ITU TSB teilt den Ländercode zu. Für die Schweiz gilt: 10100110

Das BAKOM als nationale Zuteilungsautorität in der Schweiz teilt den Herstellercode zu.

Der Hersteller legt dann das dritte Byte, den internen Code, selber fest.

Weitere Schritte, die den Austausch von herstellerabhängigen Informationen betreffen, sind nicht festgelegt und werden von den Herstellern definiert. Je nach Möglichkeiten werden die Hersteller recht aufwendige Verfahren beschreiben müssen, um alle Daten transportieren zu können.

11.2 Regulatorische Aspekte

Das BAKOM teilt nur den Herstellercode zu. Es erlässt keine weiteren Vorschriften über den Gebrauch der Codes. Pro Hersteller wird allerdings in der Regel nur ein Code zugeteilt.

12 Verbindungssteuerungsadressen

12.1 Grundlagen

Gemäss der Verordnung der ComCom **müssen** Fernmeldediensteanbieterinnen ihren Kunden bis spätestens 1.1.2000 die Möglichkeit bieten, ihre Rufnummer zu behalten, wenn diese die Fernmeldediensteanbieterin wechseln wollen. Dies betrifft Rufnummernbereiche von:

- öffentlichen Telefondiensten basierend auf Festnetzen (ISDN/PSTN)
- Mobiltelefoniediensten (GSM900/GSM1800)
- nicht-geografischen Diensten (Freephone, Shared Cost Services, PRS, UPT, etc.)

Fernmeldediensteanbieterinnen **können** ihren Kunden die Möglichkeit bieten, bei einer Änderung des Anschlussstandortes innerhalb des gleichen Fernkennzahlbereiches ihre Rufnummer zu behalten (geografische Nummernportabilität). Bei portierten Rufnummern kann die geografische Nummernportabilität innerhalb des Fernkennzahlbereiches der ursprünglichen Fernmeldediensteanbieterin angeboten werden.

Die Verbindungssteuerungsadresse ist eine Adresse, die durch die Fernmeldediensteanbieterinnen den portierten Rufnummern beigefügt wird, damit Verbindungen zu aufnehmenden Fernmeldediensteanbieterinnen geleitet werden können. Die Verbindungssteuerungsadresse ist eine von Kunden nicht wählbare Adresse und identifiziert eine Fernmeldediensteanbieterin landesweit eindeutig.

Fernmeldediensteanbieterinnen müssen die Behandlung von Verbindungen zu portierten Rufnummern in ihren Interkonkktionsvereinbarungen regeln. Wo keine weitergehenden Vereinbarungen bestehen gelten folgende minimale Anforderungen:

Anforderung 1:

Ermittelt eine ursprüngliche oder eine abgebende Fernmeldediensteanbieterin, dass eine angebotene Verbindung eine portierte Rufnummer betrifft, muss sie die Verbindungssteuerungsadresse der aufnehmenden Fernmeldediensteanbieterin vor die Rufnummer setzen und die Verbindung direkt oder indirekt an diese weiterleiten.

Anforderung 2:

Ermittelt eine Fernmeldediensteanbieterin, dass eine angebotene Verbindung eine Verbindungssteuerungsadresse enthält, die nicht ihr gilt, muss sie diese an die entsprechende Fernmeldediensteanbieterin direkt oder indirekt weiterleiten.

Anforderung 3:

Enthält eine angebotene Verbindung eine Rufnummer mit Verbindungssteuerungsadresse, so darf diese nur von der aufnehmenden Fernmeldediensteanbieterin geändert oder entfernt werden.

12.2 Regulatorische Aspekte

Einer Fernmeldediensteanbieterin werden durch das BAKOM eindeutige Rufnummernblöcke zugeteilt. Die Verbindungssteuerung erfolgt grundsätzlich auf der Basis der den entsprechenden Fernmeldediensteanbieterinnen zugeteilten Rufnummernblöcke. Fernmeldediensteanbieterinnen können Verbindungen zu portierten Rufnummern direkt oder indirekt an die aufnehmende Fernmeldediensteanbieterin weiterleiten.

Damit Verbindungen zu portierten Rufnummern an die aufnehmende Fernmeldediensteanbieterin weitergeleitet werden können, teilt das BAKOM auf Antrag jeder Fernmeldediensteanbieterin eine landesweit gültige Verbindungssteuerungsadresse im folgenden Format zu:

Dxx	D:	die Hexadezimalziffer 'D'
	x:	eine Ziffer zwischen 0 und 9 (je nach Bedarf können in einer späteren Phase auch Hexadezimalziffern genutzt werden)

13 Closed User Group Interlock Code

13.1 Grundlage

Grundlage für die Zuteilung der CUG Interlock Codes ist die ITU-T-Empfehlung Q.763[28]. Eine Fernmeldediensteanbieterin, die den ISDN Supplementary Service 'Closed User Group' anbieten will, muss beim Verbindungsaufbau den optionalen Parameter 'CUG Interlock Code' mitsenden. Aus diesem Parameter ist die Zugehörigkeit des Teilnehmers A zu einer bestimmten Closed User Group ersichtlich.

Die Zielzentrale kann durch einen einfachen Vergleich mit der Teilnehmerinformation des Teilnehmers B entscheiden, ob diese Verbindung aufgebaut werden darf (ob der Teilnehmer B zur gleichen CUG gehört oder nicht).

13.2 Der CUG Interlock Code

Der CUG Interlock Code ist ein optionaler Parameter einer ISUP Signal Message Unit des Signalisierungssystems Nr. 7. Er wird im Zusammenhang mit dem ISDN Supplementary Service 'Closed User Group' verwendet.

Der Parameter teilt sich auf in zwei Bereiche:

- Network Identity, mit der Information, von welchem nationalen Regulator (für die Schweiz vom BAKOM: 41) der Parameter zugeteilt wurde und von welchem Netzbetreiber (Carrier) er verwendet wird. Dieser Teil ist international standardisiert.
- Binary Code, mit der Unterscheidungsmöglichkeit für 2^{16} Closed User Groups. Dieser Teil kann national standardisiert werden.

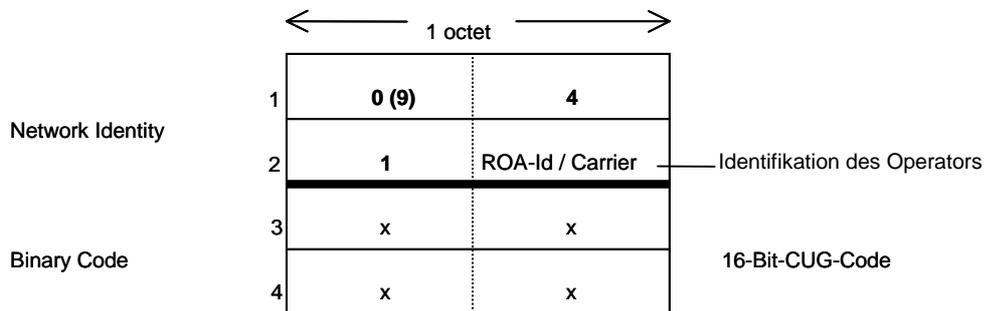


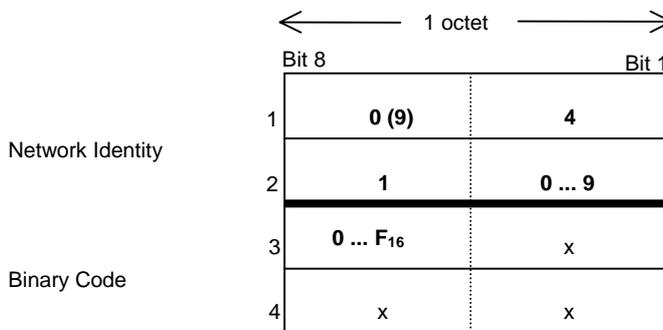
Abbildung 24: Das Format des CUG Interlock Codes

Technisch gesehen erfolgt die Interpretation des Parameters in allen Systemen als Ganzes (32-Bit-Operation). Die einzelnen Bereiche werden nicht zum Routing verwendet.

13.3 Regulatorische Aspekte

Die Octets 1 und 2 sind international als Network Identity normiert. Der Regulator verwaltet alle Network Identities der Schweiz. Es sind dies 041 0 bis 041 9 bzw. 941 0 bis 941 9. Damit sind maximal zwanzig Fernmeldediensteanbieterinnen mit je $65'536$ Closed User Groups unterscheidbar. Dies reicht für die Wettbewerbssituation nicht aus.

Die ROA-Id wird deshalb um vier Bits in den national standardisierbaren Teil des Binary Codes ausgedehnt. Die Bits 5 bis 8 des dritten Octets werden in der Schweiz als Teil der ROA-Id betrachtet und vom Regulator diskriminierungsfrei zugeteilt.



x: 12-Bit-CUG-Code zur freien Verfügung

Abbildung 25: Die Aufteilung des CUG Interlock Codes in der Schweiz

Dabei entstehen Codebereiche von 4096 CUG-Codes (Sechzehntel-CUG Interlock Codes). Die ROA-Id umfasst neu 10 x 16 Werte. Zusammen mit der Möglichkeit, im ersten Halbocet der Network Identity die Werte 0 oder 9 einzusetzen, ergeben sich gesamthaft also 320 zu bewirtschaftende Sechzehntel-CUG Interlock Codes, was für den zu erwartenden Schweizer Markt ausreicht. Jede Antragstellerin kann mehrere Sechzehntel-CUG Interlock Codes beantragen.

14 Weitere Kommunikationsparameter

14.1 Internetadressen und -namen

Das BAKOM teilt im Moment keine Internet-Adressen und -namen zu. Folgende Organisationen sind dafür zuständig:

INTERNIC	rs.internic.net	Zuteilung von IP-Adressen (V4 und V6) an Regionen der Welt Zuteilung von Internet-Namen für die Top-Level-Domains .com, .net, .org, .edu .mil wird vom US-Militär verwaltet, .gov von der General Services Agency der US-Regierung
RIPE	www.ripe.net	Zuteilung von IP-Adressen (V4 und V6) an die Internet-Provider und Grossverbraucher in der Region Europa und angrenzende Länder
SWITCH	www.nic.ch	Zuteilung von Internet-Namen unter den Top-Level-Domains .ch und .li
Diverse	www.gtld-mou.org für Info	Zuteilung von Internet-Namen unter den neuen Top-Level-Namen .firm, .store, .web, .arts, .rec, .info, .nom

14.2 International Frame Relay Network Identification Codes

Oeffentliche Frame Relay Netzwerke können nach X.121[22] oder E.164[4] numeriert werden. Um im internationalen Umfeld ein Netzwerk zu identifizieren, wurde in den Frame Relay Signalisierungsprotokollen X.36 (Signalisierung an der Schnittstelle zum Anwender) und X.76 (Signalisierung zwischen Frame Relay Netzwerken) der International Frame Relay Network Identification Code definiert. Oeffentliche Netzwerke, die den X.121-Numerierungsplan verwenden, sind durch ihren Data Network Identification Code (DNIC) identifizierbar. Netzwerke, die E.164 als Numerierungsplan zugrunde gelegt haben, sind nicht zwingend mit einem Netzwerkcode innerhalb eines Landes versehen (der Numerierungsplan schreibt es nicht explizit vor). Um ein solches Netzwerk international eindeutig zu identifizieren, wurde der International Frame Relay Network Identification Code (IFRNIC) geschaffen. Er ist völlig von der E.164-Numerierung im Netzwerk getrennt und wird als Teil der Signalisierung nach X.36 und X.76 übertragen. Die länderspezifischen E.164-Numerierungspläne für die Endgeräte müssen nicht verändert werden, da die Codes davon vollständig getrennt sind.

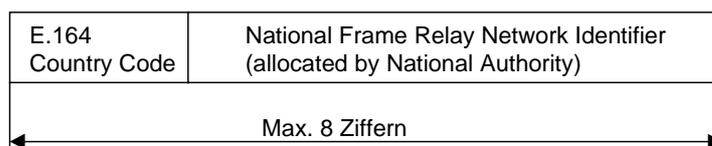


Abbildung 26: Format des International Frame Relay Network Identification Codes (IFRNIC)

Der Teil "E.164 Country Code" entspricht dem bekannten ITU-T Ländercode (für die Schweiz: 41). Die restlichen max. sechs Ziffern werden vom BAKOM vergeben, falls sich ein Netzwerkbetreiber um ei-

nen solchen Code bewirbt. Die Anzahl Ziffern ist momentan noch nicht festgelegt. Die New Recommendation X.125 beschreibt die Zuteilung von IFRNIC. Zusätzlich wurde angeregt, dieselbe Network Identification auch für andere öffentliche Netzwerke (z.B. B-ISDN, ATM) zu verwenden. X.125 wird im September 1998 von Study Group 7 der ITU-T bereinigt und genehmigt. Mit dem Abschluss der Arbeiten kann dann auch eine Aussage über die Länge der Identifiers gemacht werden. Voraussichtlich werden zwei bis drei Ziffern zugeteilt werden.

14.3 B-ISDN Adressen

Im Moment ist die Diskussion im Gange, auf welche Art ATM-Endsysteme in öffentlichen ATM-Netzen bevorzugt adressiert werden sollen. Nach den entsprechenden Empfehlungen stehen vier Möglichkeiten offen (nach ITU-T und ATM Forum):

- Adressierung nach E.164-Numerierungsplan (mit zusätzlicher Subadresse, die es erlaubt, eine bestimmte Entität innerhalb eines ATM-Objekts zu adressieren, z.B. ein Softwareprozess innerhalb eines Endgerätes)
- NSAP-Adresse mit eingebetteter E.164-Nummer (AFI=45) und zusätzlicher Subadresse
- NSAP-Adresse nach ISO DCC (mit Ländercode) (AFI=39)
- NSAP-Adresse nach ISO ICD (mit Organisationscode) (AFI=47)

Die Diskussion über die Verwendung des E.164- Nummernraums hat erst gerade begonnen. Konsens darüber ist noch nicht erreicht. Viele Systemhersteller haben deshalb entschieden, für die Adressierung von ATM-Endsystemen die Variante NSAP-Adresse nach DCC oder ICD zu verwenden. Dies ist mit einigen Problemen behaftet: So ist die länderspezifische Variante zu eingeschränkt, unterstützt nicht die globalen Netze und ist ausserdem nicht einheitlich spezifiziert. Die ICD-Variante ist zwar vom globalen Gedanken her eher geeignet, war aber nie für eine grosse Anzahl von Netzwerken gedacht, wie sie im ATM-Bereich vorauszusehen ist. Ausserdem ist das BSI (als Organ, das ICDs zuteilt) nicht in der Lage, die Zuteilungsautorität für ATM/B-ISDN-Adressen zu spielen.

Ein Vorschlag ist durch Study Group 2 der ITU-T zu diskutieren und allenfalls zu verabschieden:

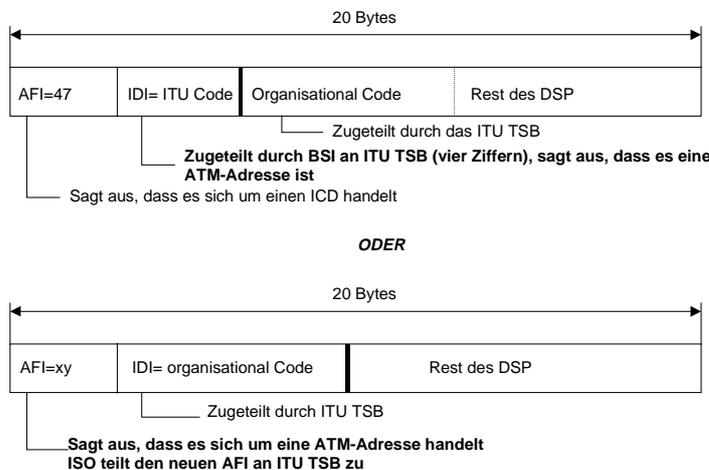


Abbildung 27: Format der NSAP-ATM-Endsystemadressen (Vorschläge für die Diskussion)

Welche Variante auch immer gewählt werden wird: Das BAKOM wird die entsprechenden Adressen an die Netzbetreiber zuteilen müssen, allenfalls als Vermittler zum ITU TSB.

14.4 Internationale Namen

In [27] wird geregelt, wie internationale Namen registriert werden sollen. Es geht darum, Namen, die nicht mit Ländern verknüpft werden können (Internationale Unternehmen, Globale Netzwerke etc.) , von einer international tätigen Organisation verwalten und zuteilen zu lassen. Aehnliches passiert schon im INTERNET mit den Namen der Domains net, org, edu, mil, gov und com. ITU-T/ISO legten fest, dass das American National Standards Institute die Registrierungsstelle ist für

- Internationale ADMD- und PRMD-Namen
- Internationale Organisationsnamen für die Verwendung in Verzeichnisdiensten
- Internationale Object Identifier für Organisationen

Das BAKOM spielt bei der Zuteilung von internationalen Namen die Vermittlerrolle zum ANSI.