Leistungsfähiges Netz- und Servicemanagement als Schlüssel zum Erfolg

Autor(en): **Sellin, Rüdiger**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology**

Band (Jahr): **74 (1996)**

Heft 9-10

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-876796

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ATM-MANAGEMENT (TEIL 2)

LEISTUNGSFÄHIGES NETZ- UND SERVICEMANAGEMENT ALS SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG

Die Einführung von B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network, Breitband-ISDN) in ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode, asynchroner Transfermodus) läuft in praktisch allen Industrieländern an. Das allgemein anerkannte ATM-Referenzmodell des ITU-T wurde bereits in Teil 1 (ComTec 7/96) vorgestellt. Für das B-ISDN-Management existieren verschiedene Ansätze, von denen in Teil 1 das Layer-Management sowie OAM-Zellen (Operation and Maintenance) behandelt wurden. In Teil 2 werden nun die Managementmodelle aus ITU-T und ATM-Forum sowie die zugehörigen Informationsmodelle und Managementprotokolle diskutiert. Eine Betrachtung der Rolle des Internet Engineering Task Force (IETF) rundet Teil 2 ab.

B-ISDN ist als ein echtes Universalnetz für alle heute existierenden und künftig denkbaren Dienste konzipiert worden. Im dreidimensionalen ATM-Referenzmodell des ITU-T kommen alle Grundprinzipien des OSI-

RÜDIGER SELLIN, BERN

Referenzmodells (z. B. die funktionale Aufteilung in Layers [Schichten]) sowie einige Prinzipien aus dem N-ISDN (z. B. die Aufteilung in Planes [Ebenen]) zur Anwendung.

In der ersten Dimension werden drei Schichten unterschieden:

- ATM Adaptation Layer – AAL (ATM-Anpassungsschicht)
- ATM-Layer – ATM (ATM-Schicht)
- ATM Physical Layer – PHY (physikalische ATM-Schicht)

In der zweiten Dimension werden drei Ebenen unterschieden:

- User Plane (Benutzerebene)
- Control Plane (Kontrollebene)
- Management Plane (Managementebene)

Die Management Plane schliesslich umfasst alle statischen und dynamischen Managementprozesse und wird in einer dritten Dimension weiter in Plane Management (Ebenenmanagement) und Layer Management LM (Schichtenmanagement) differenziert. Bild 1 zeigt das dreidimensionale ATM-Referenzmodell, bereichert um managementspezifische Operationen für die Schichten ATM und PHY, welche ebenso wie das LM in Teil 1 bereits erläutert wurden.

Netzmanagement in ATM-Zugangsbereich

Die physikalische Konfiguration des N-ISDN hat man für das B-ISDN weiter ausgebaut, wobei hier den besonderen Bedürfnissen der Datenkommunikation Rechnung getragen wird. Im Prinzip wurden alle Bezeichnungen für funktionale Einheiten und Schnittstellen aus dem N-ISDN übernommen und um den Buchstaben B (Broadband) erweitert (vorangestellt bei den funktionalen Einheiten, als Index bei den Schnittstellen).

Bild 2 zeigt einige mögliche B-ISDN-Konfigurationsbeispiele [1]:

a) mehrere B-TE1 (Broadband-Terminals), die an ein B-NT2 (im Prinzip eine B-ISDN-fähige PBX [Privat Branche Exchange]) angeschlossen sind
b) ein TE2 (nicht N-ISDN-fähiges Terminal) oder ein B-TE2 (nicht B-ISDN-fähiges Terminal), die über ein B-TA (Broadband-Terminaladapter) an ein B-NT2 oder B-NT1 angeschlossen werden
c) Variation von a), Integration von B-NT1 und B-NT2 (Wegfall des TB-Referenzpunktes)
d) Variation von a), Integration von B-TE und B-NT2 (Wegfall des SB-Referenzpunktes), wobei ein B-NT2 hier keine lokale B-ISDN-Vermitt-

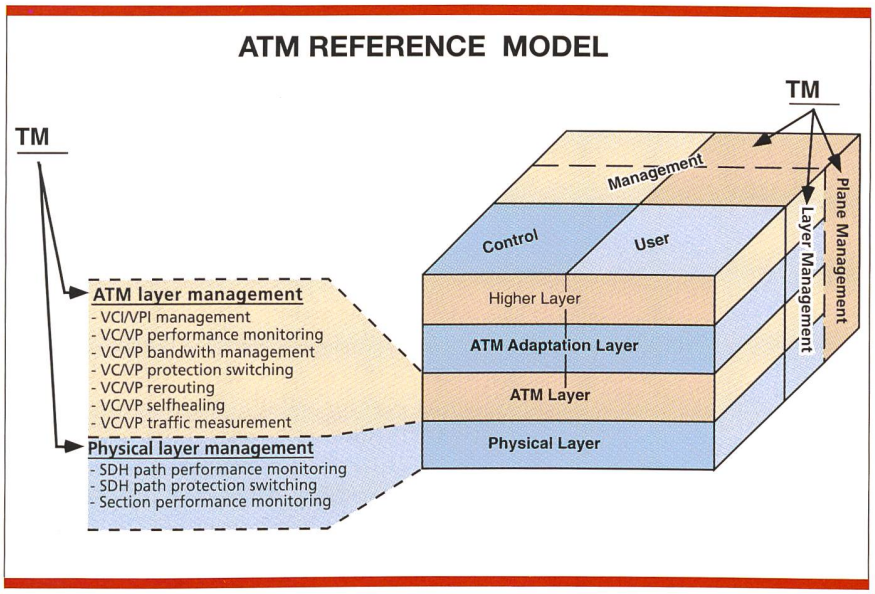

Bild 1. ATM-Referenzmodell: Layers, Planes and Network Management.

lungseinrichtung im Sinne einer PBX darstellt, sondern als integraler Bestandteil des B-TE ATM-Verbindungen auf- und abbaut; ein B-TE stellt hier ein multifunktionales Terminal dar, welches mehrere Dienste nutzt, die auf ATM aufsetzen, und daher ein B-NT2 benötigt

e) eines oder mehrere B-TE1, die an ein B-NT1 (Broadband-Leitungsabschluss) angeschlossen sind (einfachster Fall, z. B. privater B-ISDN-Anschluss)

f) Variation von a), wobei hier neben dem B-TE1 noch ein TE1 angeschlossen ist (B-NT2 bietet sowohl SB- als auch S-Schnittstelle an)

g) Konfiguration für sog. Mehrfachzugriff MA (Multiple Access) in einer Ringstruktur, wie sie z. B. in einem LAN (Local Area Network) auftritt; der W-Referenzpunkt ist LAN-spezifisch und muss nicht standardisiert sein

h) Variation von a), wobei hier mehrere B-TE kaskadiert werden können und daher die Bezeichnung B-TE' erhalten (der SB-Referenzpunkt mutiert zum SSB-Referenzpunkt)

Es sei darauf hingewiesen, dass die Fähigkeiten eines B-NT2 weit über die Möglichkeiten eines NT2 (also einer klassischen N-ISDN-PBX) hinausgehen. Dazu gehört unter anderem das Verkehrsmanagement (traffic management), welches Massnahmen zur Verdichtung (multiplexing) und Glättung (shaping) des dynamischen Verkehrs vom Teilnehmer ins Netz umfasst. Man geht in Studien davon aus, dass allein durch derartige Massnahmen in den Einrichtungen beim Kunden ein Verkehrsverdichtungseffekt von 10:1 ausgeht. Davon profitiert einerseits der Kunde, da er weniger Bandbreite in Anspruch nimmt und auch weniger dafür zahlt, sowie anderseits der Netzbetreiber, da sein Netz stabiler läuft (wovon letztlich auch wieder der Kunde profitiert).

Bild 3 zeigt, wie das in Teil 1 kurz erwähnte TMN-Konzept (Telecommunications Management Network) [2] im ATM-Zugangsbereich genutzt werden kann. Bei dem für das Customer Equipment verantwortlichen Kunden handelt es sich eher um einen Geschäftskunden, da dieser ein eigenes Service Management Center (SMC) unterhält. Das SMC kommuniziert einerseits über ein X-Interface mit dem Operation and Maintenance Center (OMC) des ATM-Netzbetreibers und anderseits über ein standardisiertes Q3-Interface oder eine proprietäre Managementschnittstelle mit seinen eigenen Einrichtungen (hier B-TE und B-NT2). Der ATM-Netzbetreiber teilt mit Hilfe seines OMCs dem SMC Netzressourcen zum eigenen Management zu und managt seine eigene Einrichtungen über ein standardisiertes Q3-Interface sowohl im ATM-Zugangsbereich als auch im ATM-Kernnetz. Eine derartige Konfiguration wie in Bild 3 spielt vor allem vor dem Hintergrund eines Customer Network Management (CNM) in einer liberalisierten Telecom-Umgebung gerade in ATM-basierten WANs eine wichtige Rolle [3]. Es ist durchaus denkbar, dass ein ATM-Kunde in naher Zukunft

- VCCs und VPCs (innerhalb vom Netzbetreiber vorgegebenen Grenzen) eigenständig managen will
- sein Bandbreitenmanagement selbständig in die Hand nimmt sowie
- Kenngrössen wie Quality of Service (QoS), Netzzustands-, Verfügbarkeits- und Fehlerkennziffern jederzeit abfragen können will. Der Netzbetreiber muss diesen Kundenwünschen entsprechen können.

Zur Definition einer Managementschnittstelle gehören ein Protokollstack und ein Informationsmodell. Dazu ein Beispiel für die Q3-Schnittstelle. Dort existiert im ITU-T eine gebräuchliche Definition für einen standardisierten Q3-Stack [5], der in OSI-Schicht 7 das Common Management Information Protocol (CMIP) [4] benutzt. Informationsmodelle wurden in ETSI und ITU-T unter anderem für die Bereiche Traffic Management, Management von Nr.-7-Netzen, Management von GSM-Netzen, Customer Administration usw. erarbeitet. An dieser unvollständigen Aufzählung wird bereits deutlich, dass Informationsmodelle für echte TMN-Anwendungen von grosser Bedeutung sind.

Statischer oder dynamischer Verbindungs-auf- und -abbau

Bild 4 betrachtet die verschiedenen Kommunikationsarten (communication types) zwecks Auf- und Abbau von ATM-Verbindungen sowohl auf VP-Ebene (Virtual Path) als auch auf VC-Ebene (Virtual Connection). Auf VP-Ebene spricht man dann von VPCs (Virtual Path Connections), auf VC-Ebene von VCCs (Virtual Channel Connections). Mehrere VPLs (Virtual Path Links) bilden ein VPC, mehrere VCLs einen VCC (siehe auch Ausführungen in Teil 1). Prinzipiell können VPCs/VCCs auf zwei verschiedene Arten aufgebaut werden:

- statischer Verbindungsaufbau vorzugsweise über die Management Plane für permanente/semipermanente VPCs/VCCs

Abkürzungen

AAL	ATM Adaption Layer
AIS	Alarm Indication Signal
ANSI	American National Standards Institution
ATM	Asynchronous Transfer Mode (auch : Synonym für die ATM-Layer)
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network
CEQ	Customer Equipment
CMIP	Common Management Information Protocol
CLP	Cell Loss Priority
CRC	Cyclic Redundancy Check
DS3	Digital Service level 3
ETSI	European Telecommunications Institute
GFC	Generic Flow Control
HEC	Header Error Correction
IETF	Internet Engineering Task Force
ILMI	Interim Local Management Interface
IP	Internet Protocol
ISO	International Standards Organisation
ITU-T	International Telecommunication Union, Telecommunication Standardisation Sector (previously known as CCITT)
LMI	Local Management Interface
MIB	Management Information Base
NMC	Network Management Center
NNI	Network to Network Interface
OAM	Operations Administration and Maintenance
OMC	Operation and Maintenance Center
OSI	Open Systems Interconnection
PABX	Private Automatic Branch Exchange
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PHY	Physical ATM-Layer
POTS	Plain Old Telephone Service
PTI	Payload Type Indication
QoS	Quality Of Service
RET	Remote Entry Terminal
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SMC	Service Management Center
SMDS	Switched Multimegabit Data Service
SN	Sequence Number
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNP	Sequence Number Protection
SVCC	Signalling Virtual Channel Connection
TCP	Transmission Control Protocol
TMN	Telecommunications Management Network
UME	User Management Entity
UNI	User to Network Interface
UPC	Usage Parameter Control
VC	Virtual Channel
VCC	Virtual Channel Connection
VCI	Virtual Channel Indication
VCL	Virtual Channel Link
VOD	Video On Demand
VP	Virtual Path
VPI	Virtual Path Indication
VPC	Virtual Path Connection
VPL	Virtual Path Link

- dynamischer Verbindungsaufbau (on-demand) vorzugsweise über die Control Plane für zeitlich befristete VPCs/VCCs

Das ITU-T hat zu diesem Zweck insgesamt fünf Kommunikationsarten [6] identifiziert (Bild 4):

- «Management Plane Communication type 1» zwischen Customer Equipment (CEQ) mit Remotezugriff von einem Remote Entry Terminal (RET) auf ein Network Management Center (NMC). Die Kommunikation findet entweder über einen vom ATM-Netz getrennten Kommunikationspfad (NMC RET im CEQ) oder über einen vordefinierten VPC/VCC (B-TE/
  B-NT2 NMC via B-NT1 und VP-VC Crossconnect) statt. Während im ersten Fall ein manueller Verbindungsaufbau via RET vorliegt, kann der Verbindungsaufbau im zweiten Fall automatisch via B-TE/B-NT2 ablaufen. Der Verbindungsabbau verläuft über dieselben Kommunikationspfade.
- «Management Plane Communication type 2» zwischen Network Management Center (NMC) und VP-VC-Crossconnects. VPC/VCC werden durch das NMC auf- und abgebaut sowie überwacht, wobei der Kommunikationspfad nicht zwingenderweise ATM-basiert sein muss.
- «Management Plane Communication type 3» zwischen NMC und VC-Switch. Dabei empfängt der VC-Switch einen Verbindungswunsch über «Control Plane Communication (access)» und leitet diesen an das NMC via «Management Plane Communication type 3» weiter. Dieser Zwitter-Kommunikationstyp stellt eine Art Umsetzer dar, da im Prinzip lediglich Verbindungswünsche von der Control Plane in die Management Plane umgesetzt werden.
- «Control Plane (access)» zwischen B-TE/B-NT2 und VC-Switch. Hier werden VPCs/VCCs über einen speziellen Signalisier-VCC (SVCC) auf- und abgebaut sowie überwacht, welcher in dem VC-Switch endet.
- «Control Plane (network)» zwischen VP-Switch und VC-Switch. Dabei geht es um den Auf- und Abbau sowie um die Überwachung von VPCs/VCCs mit Hilfe der Signalisierung innerhalb der Control Plane.

Die Bilder 4a bis 4c geben Beispiele, wie die oben definierten Kommunika-

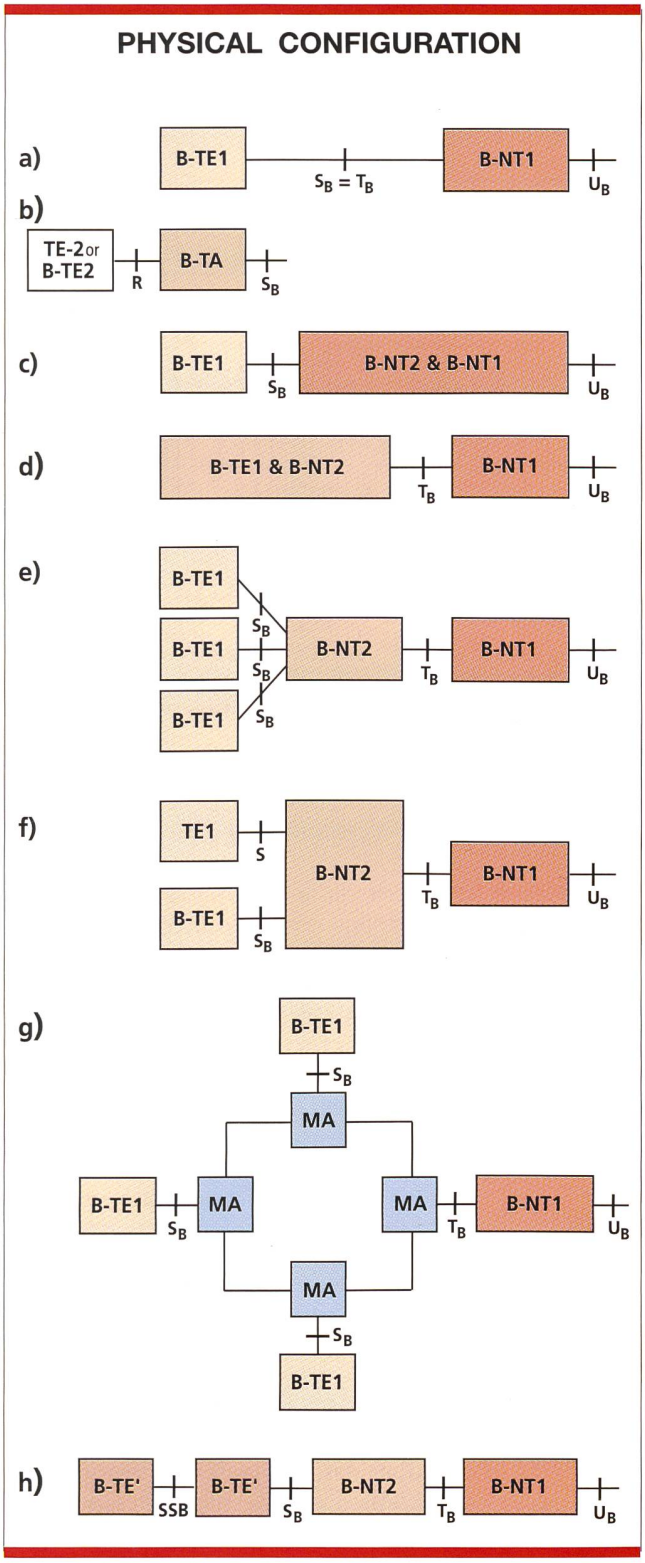

Bild 2. Exampler of Physical Configurations for B-ISDN.

tionstypen zwecks Verbindungsauf- und -abbau ineinandergreifen. Bild 4a zeigt ein Beispiel für den Verbindungsaufbau eines permanenten oder semipermanenten VPC/VCC. Die Kommunikation beim Kommunikationstyp 1 beinhaltet einen Verbindungswunsch vom CEQ für einen permanenten oder semipermanenten VPC/VCC zwecks Transfer von Benutzerinformation und in Gegenrichtung eine Nachricht vom NMC, welche VPI/VCI-Werte für diesen Informationstransfer benutzt werden dürfen. Das NMC steuert die beteiligten VP-VC-Crossconnects mittels Kommunikationstyp 2.

Bild 4b zeigt eine relativ unwahrscheinliche Verkettung von drei Kommunikationstypen unter Einbezug von Kommunikationstyp 3, welche nur eine Zwischenlösung darstellt. Wichtig erscheint dabei die Unterscheidung zwischen einem Crossconnect (Steuerung durch Management Plane) und einem Switch (Steuerung durch Control Plane). Es muss davon ausgegangen werden, dass erst nach dem Jahr 2000 ATM-Netze ausschliesslich mit VP-VC-Switches aufgebaut werden, die relativ einfach aufgebauten VP-VC-Crossconnects also noch eine Zeitlang in ATM-Netzen vorhanden sein werden. Im vorliegenden Beispiel erhält der VC-Switch einen Verbindungswunsch vom B-TE/B-NT2 über die Control Plane. Da die gewünschte Verbindung über einen VP-VC-Crossconnect verläuft, der aber keine Nachrichten aus der Control Plane interpretieren kann, ist beim Verbindungsaufbau das NMC involviert. Das NMC erhält den Verbindungswunsch über Management Plane Communication type 3 und setzt die Verbindung im VP-VC-Crossconnect via Management Plane Communication type 2 auf.

Bild 4c zeigt einen VC-Switch, der von einem B-TE/B-NT2 einen VCC-Verbindungswunsch durch Control Plane Communication (access) über eine spezielle SVCC empfängt. Der VCC-Verbindungswunsch im ATM-Zugangsbereich zieht den Aufbau weiterer VPCs nach sich und wird durch Control Plane Communication (network) erreicht. Die Kombination dieser beiden Kommunikationstypen wird für den schnellen Verbindungsaufbau mit Hilfe der Control Plane benutzt.

Managementmodell des ATM-Forums

Auch das ATM-Forum – eine private Vereinigung von Systemanbietern und Telecomlieferanten sowie ATM-Netzbetreibern – folgt dem Ansatz des ITU-T, für die Definition einer Managementschnittstelle einen Protokollstack (respektive ein Managementprotokoll) und ein Informationsmodell zu spezifizieren. Dieser Ansatz manifestiert sich im Managementmodell des ATM-Forums, welches für das gesamte Management von ATM-Netzen und den darauf aufbauenden Diensten erstellt wurde. Diesem Management-

modell liegt eine Art «Top-Down-Perspektive» zugrunde, wie sie auch das in Teil 1 erwähnte TMN verfolgt. Das ATM-Forum hat insgesamt fünf Managementschnittstellen (Bild 5) definiert :

- M1: Management von ATM-Endgeräten in einer privaten Systemumgebung
- M2: Management von privaten ATM-Netzen oder privaten ATM-Switches
- M3: Managementverbindung zwischen privaten und öffentlichen ATM-Netzen
- M4: Management von öffentlichen ATM-Netzen
- M5: Managementverbindungen zwischen zwei öffentlichen ATM-Netzen

Für die Schnittstellen M3, M4 und M5 werden bei den Managementprotokollen neben Spezifikationen für die Anwendung von CMIP (Common Management Information Protocol) [4]

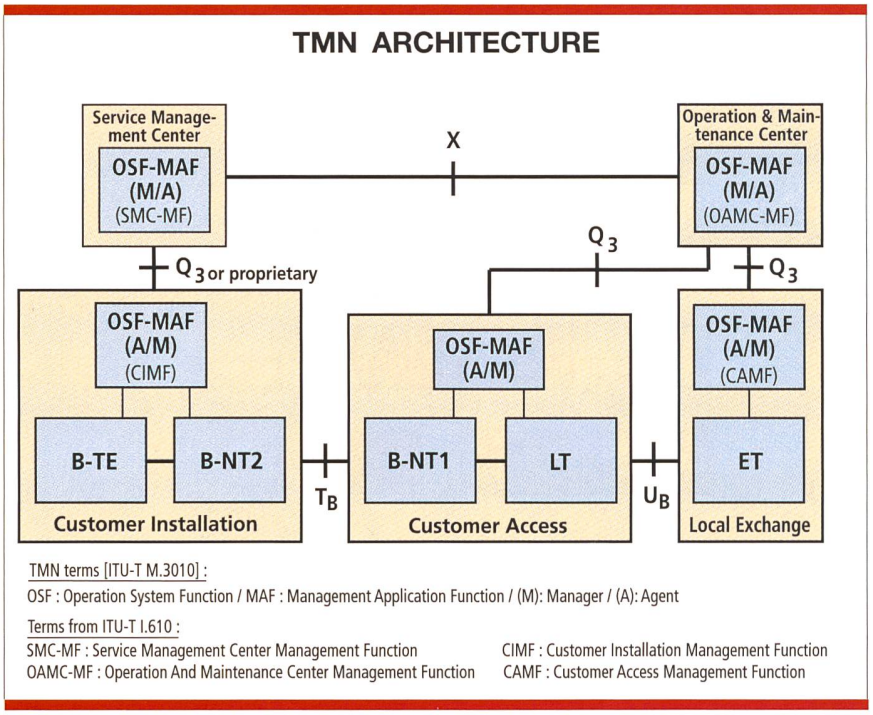

Bild 3. Example of TMN Architecture for Customer Access.

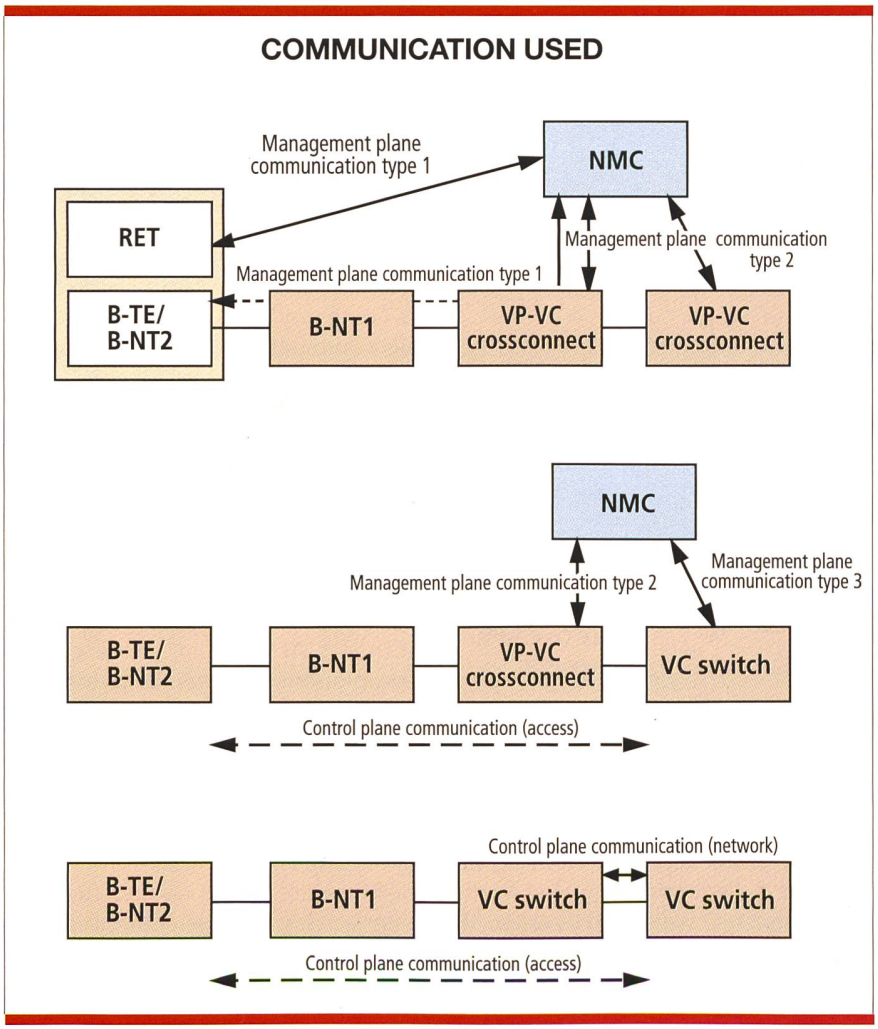

Bild 4. Communication used for VPC/VCC Management.

auch solche für SNMP (Simple Network Management Protocol) [7] erstellt, was einen weiteren Schritt in Richtung Harmonisierung dieser beiden bisher oft getrennten Managementwelten bedeutet.

Zusätzlich wurde das Interim Local Management Interface (ILMI) spezifiziert, welches Managementfunktionen am User Network Interface (UNI) resp. am P-NNI (Privat-Network-Netwok-Interface) über die physikalische ATM-Verbindung realisiert. Dazu werden SNMP-Nachrichten zwischen User Management Entities (UME) über die AAL5 durch eine Art Protokolleinkapselung (SNMP in ATM-Zellen) befördert, was als Zwischenlösung angesehen wird (daher auch der Name ILMI). Über das ILMI laufen vorwiegend das Konfigurations- und Fehlermanagement von ATM-Schnittstellen, was ein Management zweier verschiedener ATM-Geräte ermöglicht, welche auf physikalischer Ebene ohnehin miteinander verbunden sind.

Auch das ATM-Forum arbeitet am Layer Management (LM)[1], allerdings nicht in der Tiefe und in dem Umfang, wie es das ITU-T vorgesehen hat. Hier werden eher Benutzerschaltkreise durch ein gesamtes ATM-Netz hindurch

[1] Zum Thema Layer Management siehe Teil 1 der Artikelserie.

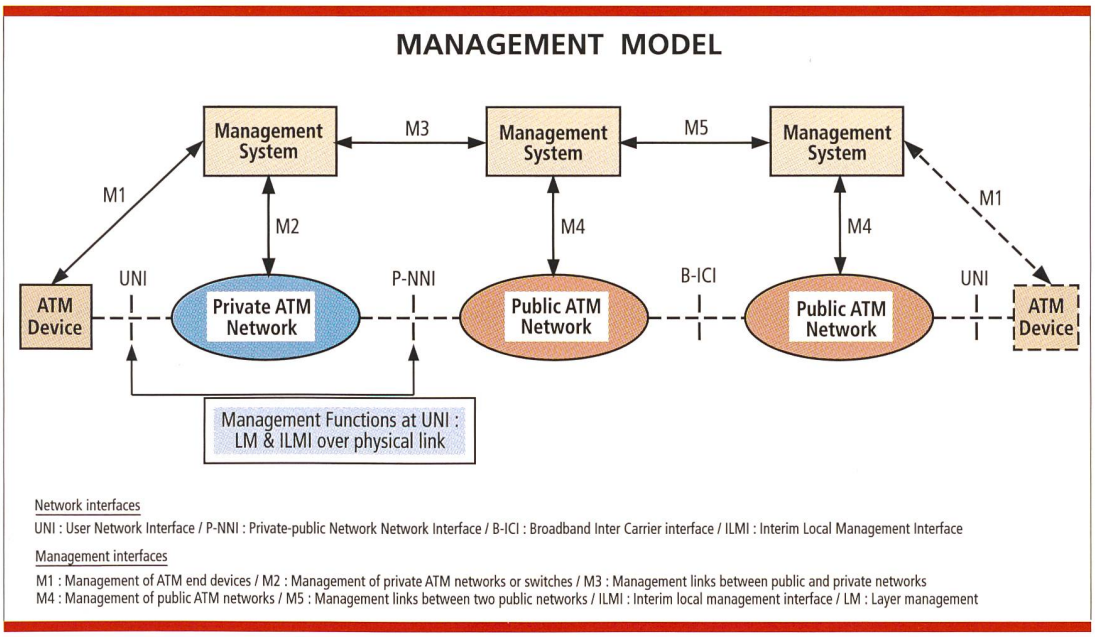

Bild 5. ATM-Forum-Managementmodell.

Ende-zu-Ende gemanagt. Mit Hilfe der in Teil 1 bereits erläuterterten OAM-Zellen (Operation and Maintenance) werden auf VC-Ebene (F5) und VP-Ebene drei Managementkategorien abgedeckt:

- Alarmüberwachung am VP
- Verifikation einer Verbindung am VP und VC
- Verhinderung von Fehlern im Zellkopf (VPI und VCI)

Bild 6 zeigt das ATM-Forum-Managementmodell mit Termen aus dem ITU-T, welche sich gemäss der Ausrichtung des ITU-T (Kommunikation in öffentlichen oder in Weitverkehrsnetzen) auf die Managementschnittstellen M3, M4 und M5 beschränken. Als europäischer Beitrag zur Spezifikation seien die Schnittstellen Xuser (M3) und Xcoop (M5) erwähnt, welche allerdings bisher nicht in lieferbaren Managementlösungen zu finden sind. Für die Definition der M4- und M5-Schnittstellen wurden zudem Beiträge vom ETSI NA5 berücksichtigt. Es zeigt sich somit deutlich, dass die TMN-Architektur und das ATM-Forum-Managementmodell keine Gegensätze bilden, sondern dass das ATM-Forum vielmehr die TMN-Architektur als Basis für ihr ATM-Management anerkannt und ausgewählt hat. Die Managementschnittstellen M1 und M2 sind proprietärer Natur oder bestenfalls SNMP-basiert, was zum einen die Rolle von SNMP als De-facto-Standard erneut unter Beweis stellt, zum anderen aber die geringe Verbreitung von CMIP in privaten Netzen zeigt. Zudem sind die heute vorhandenen Definitionen für M1 und M2 sehr schwach ausgeprägt, was zum einen an deren proprietärer Natur liegt, zum anderen am geringen Interesse der Lieferanten, diesen Bereich einer Standardisierung zu unterziehen.

In Bild 7 wird der Begriff ILMI noch einmal näher betrachtet und veranschaulicht. Eine UME ist dabei eine Managementinstanz in einem ATM-Endgerät oder in einem privaten respekti-

Das Buch zum Thema

Noch in diesem Jahr wird ein neues Buch des Autors zum Thema «ATM und ATM-Management» erscheinen, das durch einen stufenweisen Aufbau sowohl einen guten Einstieg als auch eine Vertiefung des Themas ermöglicht. Damit werden auf der einen Seite ATM-Neulinge bedient, die wissen wollen, was sich hinter dieser noch jungen Technik verbirgt. Auf der anderen Seite werden auch Telekommunikationsspezialisten neue Anregungen und eine Wissensvertiefung erfahren.

Es werden unter anderem folgende Themen behandelt:

- **Verschmelzung der Tele- und der Datenkommunikationswelt im B-ISDN**
- **Circuit Switching und ATM-Switching, N-ISDN & B-ISDN**
- **OSI-Referenzmodell und ATM-Referenzmodell**
- **Tele- und Datenkommunikations-, Multimedia- und andere Dienste im ATM**
- **Aufbau und Funktion der einzelnen ATM-Schichten**
- **Signalisierung im B-ISDN (UNI und NNI)**
- **ATM-Management (Layer Management, OAM Cells, OAM-Prozeduren**
- **Traffic and Congestion Control (TCC), Connection Admission Control (CAC), Usage / Network Parameter Control (UPC / NPC)**

Nähere Informationen zum neuen Werk sind beim Autor erhältlich.

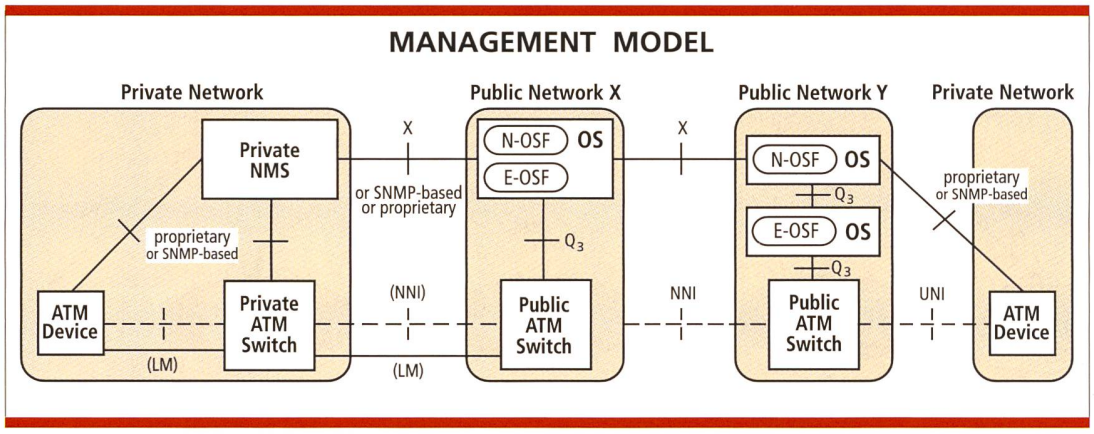

Bild 6. ATM-Forum-Managementmodell (2).

ve öffentlichen ATM-Switch, welche mit einer UME-Partnerinstanz zu Managementzwecken kommuniziert. Es sind dabei folgende Paarbildungen denkbar:

- ATM-Endgerät zu privatem ATM-Switch
- ATM-Endgerät zu öffentlichem ATM-Switch
- privater ATM-Switch zu öffentlichem ATM-Switch

In der in Bild 7 gezeigten ILMI-MIB (Management Information Base) zeigt sich wieder die Interpretation des Begriffes MIB in der SNMP-Welt, auf die im nächsten Abschnitt noch einmal eingegangen wird. «Objekte» wie in einer CMIP-basierten MIB sind hier de facto Werte in einer Tabelle, die über SNMP abgefragt und verändert werden können. Diese Tatsache erschwert das Interworking zwischen der CMIP- und der SNMP-Welt bisweilen stark, da die streng objektorientierte Auslegung von CMIP mit einer überwiegend funktionalen und nur bedingt objektorientierten Auslegung von SNMP kollidiert. Bild 8 zeigt ergänzend dazu den Objektbaum aus der ATM-Netzelementsicht am M4-Interface, basierend auf CMIP. Eine entsprechende Version für SNMP existiert ebenfalls. Zudem wurde im ATM-Forum das Informationsmodell einer Netzsicht am M4-Interface erarbeitet, die der Managementebene entsprechend andere Objekte enthält als die Netzelementsicht. Auf Bild 6 bezogen heisst das, dass die Netzsicht im N-OSF (Network Operation System Function) hergestellt wird, während ein E-OSF (Element Operation System Function) für die Netzelementsicht verantwortlich ist. In der Netzelementsicht aus Bild 8 fehlen noch Objekte für Billing-Mechanismen, so dass auch in den schon sehr umfangreichen Dokumenten des ATM-Forums noch reichlich Raum für Verbesserungen bleibt.

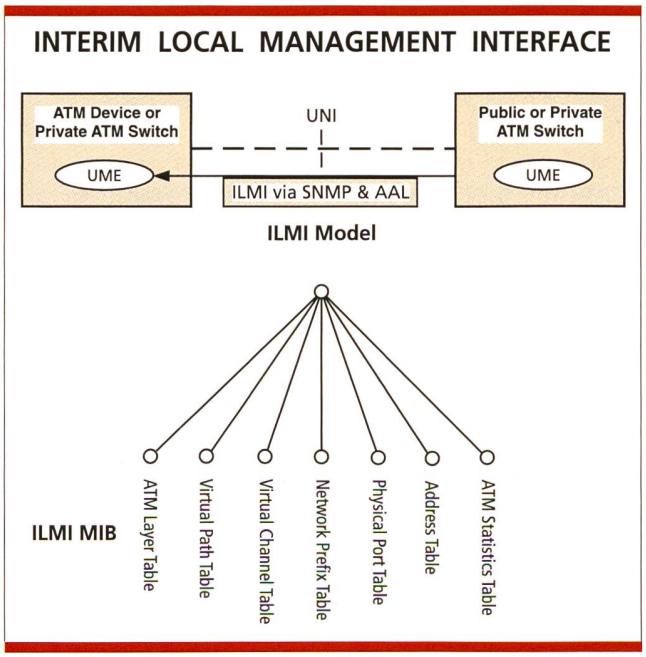

Bild 7. ATM-Forum Interim Local Management Interface.

Einfluss der Internet Engineering Task Force (IETF)

Die Internet Engineering Task Force (IETF), gebildet vom Internet Activities Board (IAB), spielt im Bereich ATM noch keine bedeutende Rolle. Die Aktivitäten beschränken sich zurzeit im wesentlichen auf die Gebiete

- IP (Internet Protocol) over ATM (Protokollkapselung von IP in ATM-Zellen über die AAL5, so dass ATM als Backbonenetz für das Internet fungiert)
- SNMP (Simple Network Management Protocol), wobei es hier vor allem um eine funktionale Ausdehnung der ATM-MIB zum lokalen Management von ATM-Equipment geht

In [2] und [7] wurde bereits ausführlich auf das SNMP eingegangen, so dass hier darauf verzichtet werden kann. Es sei allerdings nochmals in Erinnerung gerufen, dass zwei Versionen von SNMP existieren. Version 2 wartet immer noch auf den breiten Durchbruch, was nicht zuletzt auf dem im Vergleich

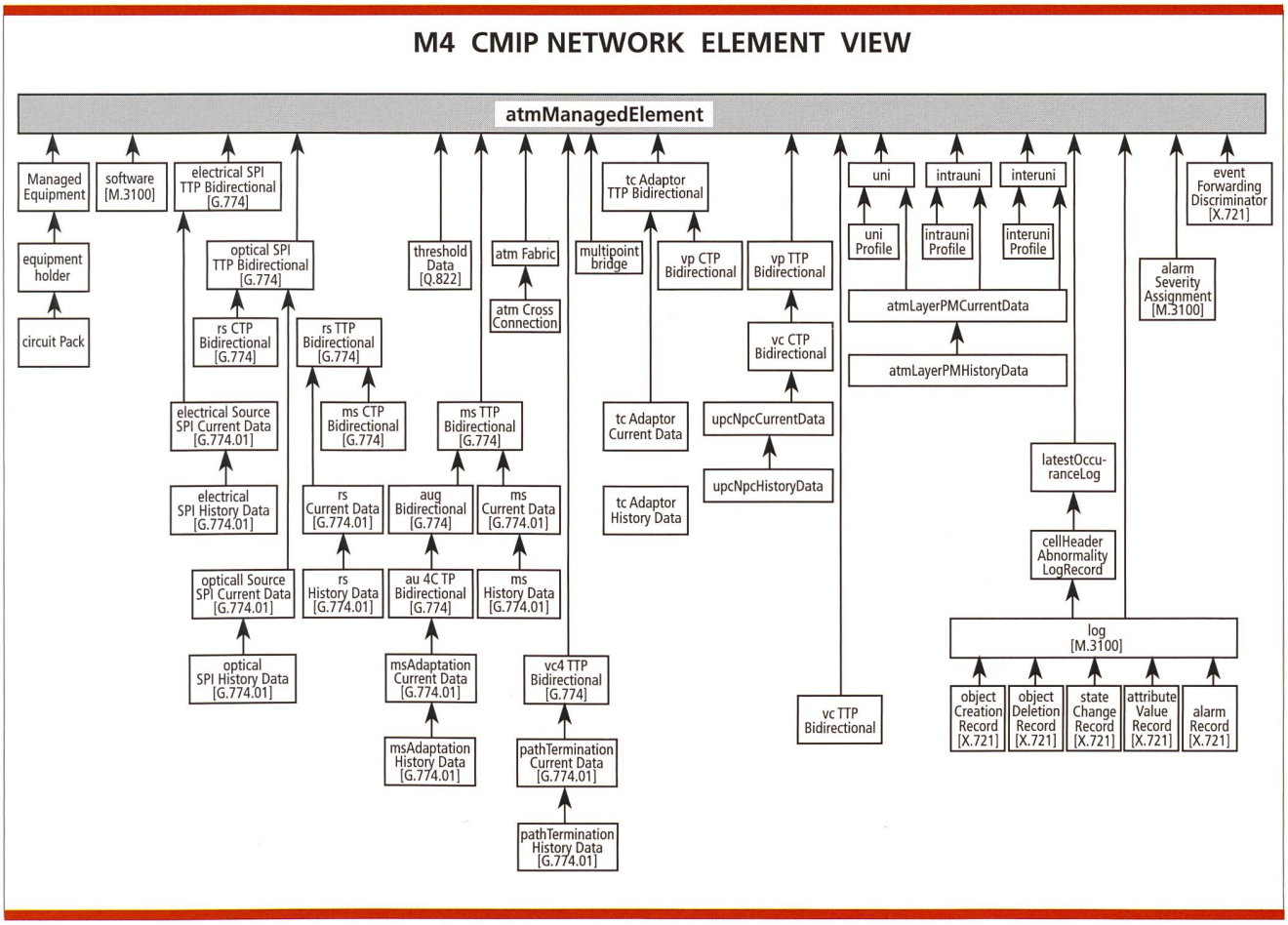

Bild 8. ATM-Forum M4 network element view with CMIP.

zu Version 1 verzehnfachten Spezifikationsumfang beruht. Kritische Stimmen verweisen darauf, dass sich Version 2 von der Ausrichtung von Version 1 (einfach und billig – «simple and cheap», daher auch Simple Network Management Protocol) zu weit entfernt habe. Bild 9 zeigt einen typischen Anwendungsfall von SNMP Version 1 in einer LAN-Umgebung (rechter oberer Teil), welche über einen Router und ein User Network Interface (UNI) in eine öffentliche ATM-Netzumgebung eingebunden ist. In der LAN-Umgebung werden über SNMP vorwiegend Bridges und Router verschiedener Hersteller gemanagt. Mit Version 2 wird es zusätzlich auch möglich sein, ATM-Netzelemente in einem privaten ATM-Netz zu managen (linker unterer Teil). In beiden Fällen geschieht dies über SNMP-Agenten, welche ein ATM-Device entweder wie bisher in einem LAN oder aber in einem ATM-Netz darstellen und der Partner des Netzmanagementsystems sind. Bezogen auf das Managementmodell des ATM-Forums handelt es sich hier um M1- (SNMP-Agent in der LAN-Umgebung) respektive M2-Schnittstellen (SNMP-Agent im privaten ATM-Netz), was die erwähnte Definitionslücke aus dem ATM-Forum schliessen könnte.

Dadurch, dass das ATM-Forum zunehmend auch Spezifikationen für die Managementschnittstellen M3, M4 und M5, basierend auf SNMP, erstellt, könnte SNMP wieder etwas an Bedeutung gewinnen. Wie bereits in [7] er-

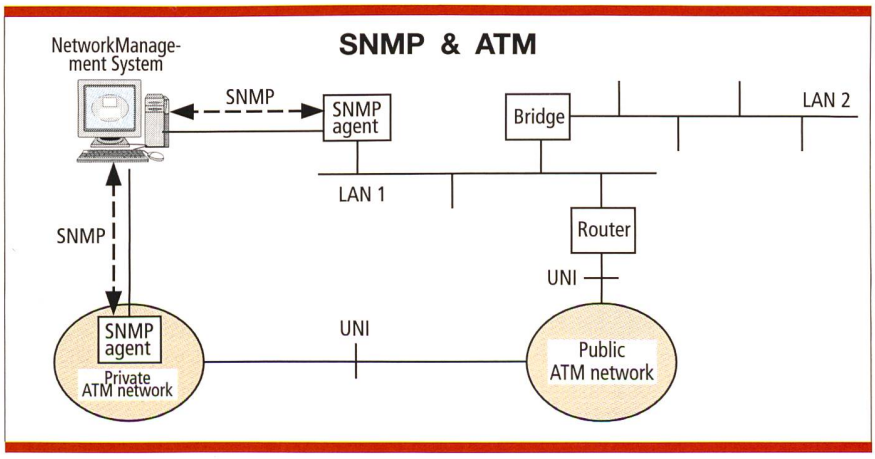

Bild 9. The use of SNMP in an ATM environment.

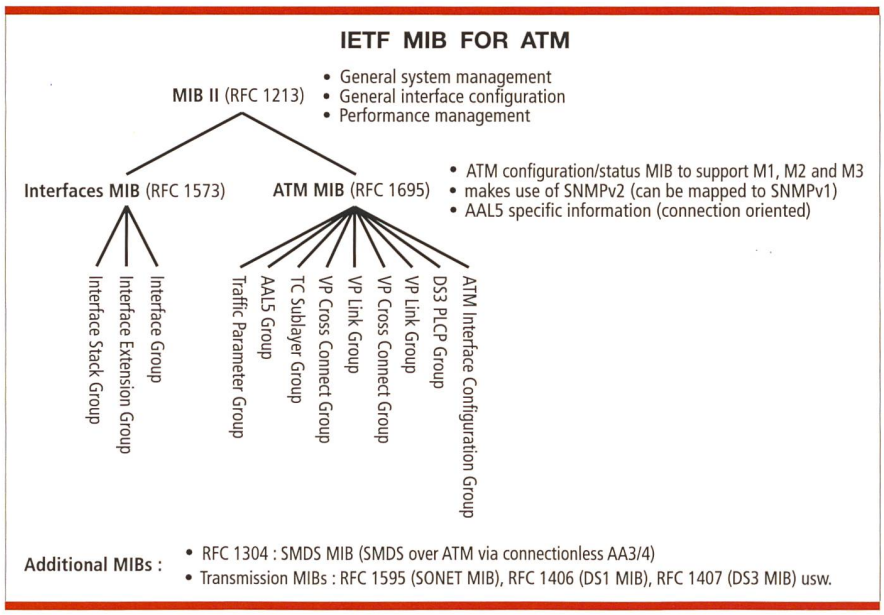

Bild 10. Internet Engineering Task Force (IETF) Management Information Bases (MIB) for ATM.

wähnt, ist SNMP das einzige Managementprotokoll, dass in der Praxis trotz funktionaler und Sicherheitsmängel sowohl in LAN- als auch in einigen WAN-Bereichen Einzug gehalten hat. Bild 10 zeigt die Interpretation des IETF von einer Management Information Base (MIB). Ausgehend vom IETF-Standard RFC1213, welcher generelle Managementfragen klärt, werden spezifische Managementproblemstellungen durch die Definition weiterer MIBs gelöst, welche in Bild 10 aufgeführt sind. Als Beispiel mag der RFC1695 dienen, welcher ATM-Management auf den Schnittstellen M1 bis M3 via SNMP Version 2 behandelt.

Ausblick

In der Artikelserie hat sich gezeigt, dass die Harmonisierung im ATM-Management stark von den laufenden Aktivitäten des ATM-Forums als eine Art Drehscheibe der ATM-Standardisierung getragen wird. Dies zeigt sich nicht zuletzt im Managementmodell des ATM-Forums, das auf breite Akzeptanz stösst und durchaus TMN-konform ist. Ein Schwachpunkt des ATM-Managements ist die Erstellung der entsprechenden Standards durch verschiedene Gremien, wobei erst durch eine sinnvolle Kombination verschiedener Standards erfolgversprechende Managementlösungen für die Praxis entstehen. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass dies auch in anderen Bereichen der Telekommunikation der Fall war und ist. Die nächsten Jahre werden zeigen, welche Lösung auch netzseitig zum Erfolg führen wird. Ein leistungsfähiges Netz- und Servicemanagement wird allerdings ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg von ATM sein. 9.4

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin ist seit 1992 bei der Generaldirektion Telecom PTT, Direktion Forschung und Entwicklung, tätig. Er leitet dort die Fachgruppe «Netzmanagement», welche verschiedene Kunden innerhalb der Telecom PTT berät sowie an der europäischen und internationalen Forschung beteiligt ist. Besondere Aufmerksamkeit erhalten zurzeit die Gebiete ATM-Management, Customer Network Management, AN-Management sowie übergreifende Netzmanagementkonzepte und -studien. Vor seiner Tätigkeit bei der Telecom PTT war Rüdiger Sellin in der Privatindustrie als Product Manager für Network Support Systems sowie als System Engineer für OSI-Applikationen angestellt.

Weiterführende Literatur

[1] ITU-T recommendation I.414 – B-ISDN: Overview of recommendations on Layer 1 for ISDN and B-ISDN customer access – Geneva 1993 (revision in 05.96)

[2] TMN – Die Basis für das Telekom-Management der Zukunft. R. Sellin. v.Deckers Verlag, Heidelberg, 1995, ISBN 3-7685-4294-7

[3] Kundennetzmanagement in einer liberalisierten Umgebung. R. Sellin. Techn. Mitteilungen PTT, Bern 5/95

[4] CMIP – das OSI-Netzverwaltungsprotokoll. R. Sellin. Techn. Mitteilungen PTT, Bern 07/92

[5] ITU-T recommendations Q.811/Q.812. Lower and upper layer profile for X and Q3 interfaces. Geneva 1993 (revision in 01.96)

[6] ITU-T recommendation I.311. B-ISDN General network aspects. Geneva 1993 (revision in 05.96)

[7] SNMP (Simple Network Management Protocol). R. Sellin. Techn. Mitteilungen PTT, Bern 01.94

SUMMARY

ATM MANAGEMENT (PART 2)

The introduction of B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network) in ATM technology (Asynchronous Transfer Mode) is under way in almost all industrialized countries. The generally recognized ATM reference model of ITU-T was already presented in part 1 (ComTec 7/96). For B-ISDN management there are various approaches of which the layer management as well as the OAM cells (Operation And Maintenance) have been covered in part 1. In part 2 we shall discuss the management models presented at the ITU-T and ATM forums as well as the corresponding information models and management protocols. A review of the role of the Internet Activities Board (IEFT) rounds off part 2.

Das gute Dokument

Templates, Checklisten, Muster, Vorbilder, Leitlinien und Prüfungen

Donnerstag, 21., und Freitag, 22. November 1996, im Ausbildungszentrum Seepark, Thun

Dokumentation ist innerhalb des Software-Engineerings ein besonders zähes Thema: Nie war es vom Glamour der Neuigkeit umstrahlt, nie von der Aura der Wunderwaffe umgeben. Immer hatte Dokumentation den müden Glanz des Soliden, Langweiligen, Reizlosen. Dokumentieren war und ist ein Synonym für grauesten Berufsalltag des Software-Entwicklers. Wer kann, entflieht dieser Tätigkeit, und die meisten können.
Aber jederzeit war allen klar: Mit der Dokumentation steht oder – sehr viel öfter – fällt die Software. Wenn wir uns mit den Problemen der Wartung, der Wiederverwendung oder der Portierung herumschlagen, dann sind die meisten Schwierigkeitenin der nie erstellten oder von Beginn an unzureichenden oder nicht nachgeführten Dokumentation begründet. Gute Dokumente sind das, was jeder zu haben, aber fast niemand zu erstellen wünscht.
Die 7. «TR»-Werkstatt im November 1996 nimmt sich dieses schwierigen Themas an. Wie in den vergangenen sechs Jahren werden den höchstens 35 Teilnehmern keine Wundermittel injiziert; aber in Vorträgen, Übungen und Diskussionen erhalten sie Anregungen und Ratschläge für eine bessere, für alle Beteiligten befriedigende Praxis. Dabei geht es nicht nur um die Dokumente, ihre Erstellung und Prüfung. Auch die Richtlinien und Hilfen wie Muster und Checklisten werden behandelt.

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Jochen Ludewig, Universität Stuttgart

Veranstalter

Technische Rundschau, Bern
MediaKom, Hannes Gysling, Ittigen
Bundesamt für Konjunkturfragen, Thomas Bachofner, Bern

Referenten

Horst Lichter, Diplom in Informatik an der Universität Kaiserslautern 1986; wissenschaftlicher Mitarbieter an der ETH Zürich und an der Universität Stuttgart bis zur Promotion 1993. Bis 1995 SBG Zürich, seitdem ABB-Forschungszentrum Heidelberg. Schwerpunkte objektorientierte Entwicklung, Prototyping, Verbesserung des Software-Engineerings im Unternehmen.

Karol Frühauf, Diplom in technischer Informatik an der RWTH Aachen. Zwölf Jahre Software-Entwicklung und -Qualitätssicherung bei BBC, Baden. Seit 1987 Berater auf dem Gebiet Software Engineering, insbesondere Qualitätssicherung, INFOGEM AG (Informatiker Gemeinschaft für Unternehmensberatung), Baden.

Jochen Ludewig, Studium der Elektrotechnik in Hannover, Informatik in München. Sechs Jahre staatliche Forschungseinrichtung, Promotion. BBC-Forschungszentrum, Baden-Dättwil, bis 1985. Drei Jahre Assistenzprofessor an der ETH Zürich. Seit 1988 Lehrstuhl Software Engineering an der Universität Stuttgart.

Tagungsort

Bankverein-Ausbildungszentrum Seepark, Seestrasse 47, CH-3600 Thun

Die Teilnehmerzahl ist auf 35 beschränkt.
Anmeldeschluss ist der 25. Oktober 1996.

Werkstattgebühr

Die Teilnahmegebühr beträgt Fr. 1270.–. Eingeschlossen sind die Tagungsunterlagen, alle Mahlzeiten und Pausenerfrischungen sowie die Übernachtung mit Frühstück im Hotel Seepark in Thun.

SAQ • ASPQ

Die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung (SAQ) unterstützt die Durchführung der 7. «TR»-Werkstatt.

PROGRAMMBESTELLTALON

Das gute Dokument

Templates, Checklisten, Muster, Vorbilder, Leitlinien und Prüfungen

Bitte stellen Sie mir das detaillierte Programm mit Anmeldetalon an folgende Adresse zu:

Name/Vorname: _____

Unternehmen: _____

Abteilung: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

Datum: _____

Bitte einsenden an: TECHNISCHE RUNDSCHAU, Redaktionssekretariat, Sabine May, Nordring 4/Postfach, CH-3001 Bern, oder faxen über: 031 331 41 33. ct