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

Herausgeber: Swisscom

Band: 77 (1999)

Heft: 1

Artikel: Verbindung von ATM-LANs mit ATM-WANs

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876990

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

Verbindung von ATM-LANs mit ATM-WANs

In der Vergangenheit existierten essentielle Unterschiede zwischen privaten und öffentlichen Kommunikationsnetzen. Hinzu kommen die verschiedenen Philosophien in Struktur und Aufbau von Daten- und Telekommunikationsnetzen. Mit Einführung der ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode) gibt es eine durchgängige Übertragungstechnik für ATM-LANs (Local Area Networks) wie für ATM-WANs (Wide Area Networks). Wie sieht es aber mit dem Verbindungsaufbau aus? Hier zeigen sich immer noch die voneinander abweichenden Ausgangspunkte der Datenkommunikation und der Telekommunikation. Dieser Beitrag zeigt, wie das P-NNI (Private Network Node Interface) bei der Überwindung dieser Differenzen helfen und eine optimale ATM-Lösung am Übergang von LAN zu WAN anbieten kann.

In der Telekommunikation sind sowohl die Endgeräte als auch die Vermittlungseinrichtungen traditionell in der Lage, Verbindungen dynamisch mit Hilfe der Signalisierung aufzubauen. Im wesentlichen existieren zwei Schnittstellen:
- UNI (User Network Interface) zwischen Teilnehmer und Vermittlungseinrichtung (Switch);
- NNI (Network Node Interface) zwischen zwei Switches.

RÜDIGER SELLIN, BERN

Telekommunikation und Datenkommunikation

Beim Verbindungsaufbau signalisiert das Endgerät des rufenden Teilnehmers am UNI seinem Access-Switch (die Vermittlungseinrichtung im Zugangsbereich) einen Verbindungswunsch (mindestens die Nummer des gerufenen Teilnehmers enthaltend), welcher im Core Network (Kernnetz) zwischen den NNIs umgesetzt wird. In einem B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network) kommen noch Dienstparameter wie beispielsweise die gewünschte Bandbreite oder Quality of Service (QoS) hinzu. Der Access Switch teilt dann dem Teilnehmer wiederum über die Signalisierung am UNI mit, ob es den Verbindungswunsch des Teilnehmers umsetzen kann. Die Ressourcen im Core Network werden zwischen den ATM-Switches wiederum durch Signalisierung an den NNIs reserviert und für den rufenden Teilnehmer geschaltet. Das dynamische Schalten der Verbindungen erfolgt aufgrund von statischen Routingtabellen, welche im Switch manuell konfiguriert werden. Da eine geschaltete Verbindung für die gesamte Dauer der Kommunikation zwischen den Endgeräten fest reserviert ist, spricht man von einer verbindungsorientierten Kommunikation (CONS, Connection Oriented Network Service).

In der Datenkommunikation weicht die Denkweise signifikant von den oben beschriebenen Mechanismen ab. So ist das vielzitierte «Plug & Play» (Einstecken und Losspielen) etwa in vielen LANs echte Realität. Über sogenannte «Hello Protocols» melden sich neue Router und Server selbständig im Netz an und teilen den anderen Netzelementen mehr oder weniger grosse Teile ihrer Topologie selbständig mit. Auf diese Art und Weise weiss jeder Partner im Netz beispielsweise, welches Endgerät in welchem Netzsegment über welchen Router/Server erreichbar ist. Diese automatische Prozedur läuft während des Netzbetriebes permanent weiter: Router und Server teilen ihren Netzpartnern laufend (beispielsweiseim IP-Routing alle 10 Sekunden) mit, welche Links sie zu welchen Routern/Servern unterhalten und welche Endgeräte sie zurzeit bedienen. Dadurch wird ein dynamisches Routing erst möglich, denn wenn ein Link ausfällt, wird der Router versuchen, den von seinem Endgerät gewünschten Server über einen Alternativpfad zu erreichen. Diese Pfade sind fest geschaltet, daher existiert keine Möglichkeit zur Signalisierung zwecks dynamischem Verbindungsaufbau. Durch die laufende Wiederholung der Statusmeldungen wird natürlich auch bereits vorhandene Information mitgeteilt. Aller-

Abkürzungen

A-INI	ATM Inter-Network Interface
ATM	Asynchronous Transfer Mode
B-ISDN	Broadband ISDN
B-ISUP	Broadband ISDN User Part
B-MTP	Broadband MTP
CPCS	Common Part Convergence Sublayer
DSS#2	Digital Subscriber System No. 2
DTL	Designated Transit List
ISDN	Integrated Services Digital Network
LAN	Local Area Network
LSU	Link State Update
MTP	Message Transfer Part
N-ISDN	Narrowband ISDN
NNI	Network Node Interface
OSI	Open Systems Interconnection
PBX	Private Branch Exchange
P-NNI	Private Network Node Interface
SAAL	Signalling ATM Adaptation Layer
SAR	Segmentation and Reassembly
SPVCC	Soft Permanent Virtual Channel Connections
SPVPC	Soft Permanent Virtual Path Connections
SSCF	Service Specific Convergence Function
SSCOP	Service Specific Connection Oriented Protocol
SVCC	Switched Virtual Channel Connections
SVPC	Switched Virtual Path Connections
TK-Anlage	Telekommunikationsanlage (PBX in D)
TVA	Teilnehmer-Vermittlungsanlage (PBX in CH)
UNI	User Network Interface
WAN	Wide Area Network

dings erfolgt die Kommunikation verbindungslos (Connectionless Network Service, CLNS), d. h., es werden keine Bestätigungen als Empfangsquittung einer erhaltenen Meldung versendet. Dadurch hält sich die Anzahl der Meldungen normalerweise in Grenzen. Das Monitoring im Netzbetrieb ergibt unter normalen Bedingungen (d. h. keine grosse Anzahl von Broadcasts) daher auch recht stabile Verhältnisse. Lediglich in statistisch gesehen seltenen Fällen von Überlast oder Totalausfällen von mehreren Links gerät solch ein sich selbstkonfigurierendes Netz schnell ausser Kontrolle, da dann viele Server ohne Erfolg versuchen werden, Ersatzpfade zu nutzen, die dann unter Umständen gar nicht verfügbar sind. Wenn alle Links und Server wieder verfügbar sind, unterliegt ein typisches Datenkommunikationsnetz – physikalisch gesprochen – einem gewissen «Einschwingvorgang», in dem alle Server ihren aktuellen Status (inklusive erreichbarer Endgeräte und vorhandener Links) den anderen Servern mitteilen, welche ihrerseits das gleiche tun und ihre Datenbanken mit den neuesten Statusdaten aktualisieren.

Einführung zum P-NNI (Privat Network Node Interface)

In ATM-Netzen (Asynchronous Transfer Mode) treffen sowohl verschiedene Netzstrukturen (LANs, WANs) als auch unterschiedliche Kommunikationsverfahren (Daten- und Telekommunikation, siehe oben) aufeinander. P-NNI ist eine ATM-Netzschnittstelle (Bild 1), welche sich zwischen zwei Netzknoten eines privaten ATM-Netzes befindet, wobei im P-NNI-Kontext zwei Netzknoten entweder zwei einzelne oder eine ganze Reihe von ATM-Switches (also eine ATM Switching-Domäne) sein können. Das P-NNI (Privat Network Node Interface) bietet einerseits einen eleganten Übergang vom ATM LAN auf das ATM WAN, behält andererseits aber die einfachen Routingprozeduren («Hello Protocols») von klassischen Datenkommunikationsnetzen bei. P-NNI kombiniert diese Routingprozeduren mit einem Signalisierverfahren, welches dem DSS#2 (Digital Subscriber System No. 2) aus dem B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network) syntaktisch entspricht. Das DSS#2 wurde aus dem schmalbandigen DSS#1 für Breitbandnetze weiterentwickelt und ist ein Signalisierprotokoll für den Access-Bereich zwischen Benutzer und Switch am UNI (User Network Interface). Das DSS#2 dient dem bedarfsgerechten Auf- und Abbau von breitbandigen ATM-Verbindungen zwischen zwei Punkten (Point-to-Point) oder zwischen mehreren Punkten (Point-to-Multipoint). Dieser dynamische Verbindungsauf- und -abbau erfordert zwar «intelligente» Switchingeinrichtungen, verschwendet aber keine Links, da diese nur auf Anforderung aufgebaut werden. Gerade für breitbandige und daher tendenziell eher kostspielige Verbindungen erhält dieser Aspekt wieder neue Bedeutung.

Das P-NNI wurde vom ATM-Forum als P-NNI-Version 1.0 1996 veröffentlicht und von der ECMA (European Computer Manufactures Association) als BQSIG[1] übernommen. Die neue P-NNI-Version 1.1 wird voraussichtlich im Frühjahr 1999 erscheinen und Fehler aus der Version 1.0 korrigieren. Ein Hauptanteil der Version 1.1 wird aber das Interworking mit BQSIG einnehmen. BQSIG hat sich mittlerweile in einigen Bereichen «verselbständigt» und einige von P-NNI abweichende Informationselemente im Signalisierprotokoll eingeführt. Der Grund dafür ist in den speziellen Anforderungen von Breitband-PBXs zu finden, welche aber bei einem Anschluss von BQSIG-fähigen Breitband-PBXs über P-NNI an ein privates ATM-Netz bisher zu Inkompatibilitäten führten. Daher wird P-NNI Version 1.1 die ursprüngliche Kompatibilität zu BQSIG wieder herstellen.

Die P-NNI-Spezifikation 1.0 enthält folgende Funktionen:

1. Sogenannte «Crankback»-Prozeduren zum Rerouten von Anrufen, welche innerhalb einer P-NNI-Domäne zurückgewiesen wurden;
2. DTL-Verfahren (Designated Transit List) zur Festlegung aller ATM-Switches in Aufwärtsrichtung entlang des Ende-zu-Ende-Pfades;
3. Funktionen zur Festlegung der Dienstqualität (QoS; Quality of Service);
4. SAAL (Signaling ATM Adaptation Layer) gemäss ITU-T-Definition inklusive aller Subschichten SSCF, SSCOP, CPCS, SAR (Abkürzungen sowie SAAL siehe Bild 5 im Kapitel P-NNI-Signalisierung);
5. Verbindungsaufbau sowohl Punkt-zu-Punkt (Point-to-Point) als auch Punkt-zu-Mehrpunkt (Point-to-Multipoint) für

– Switched Virtual Channel Connections (SVCC),
– Switched Virtual Path Connections (SVPC),
– Soft Permanent Virtual Channel Connections (SPVCC)[2],
– Soft Permanent Virtual Path Connections (SPVPC)[2].

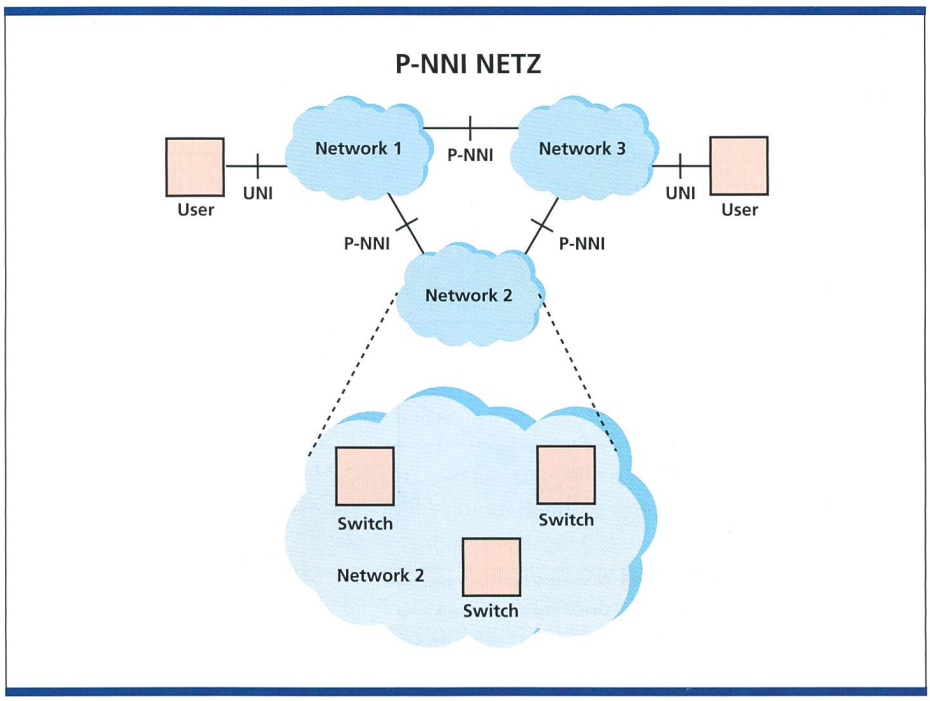

Bild 1. Beispiel eines P-NNI-Netzes.

P-NNI-Funktionalität

Am P-NNI unterscheidet man zwischen Funktionen zum Routing (Punkte 1 bis 3) und zur Signalisierung (Punkte 4 und 5). Das P-NNI-Routing ermöglicht es dem

ATM-Switch, innerhalb eines ATM-Netzes einen Pfad zwischen zwei oder mehreren ATM-Netzknoten zu finden. Die P-NNI-Signalisierung ermöglicht dem ATM-Switch den Auf- und Abbau von ATM-Verbindungen über P-NNIs. Dabei ist stets der Switch für das Finden eines Ende-zu-Ende-Pfades zum gewünschten ATM-Endgerät zuständig, welcher den ursprünglichen Verbindungswunsch erhalten hat, nämlich der Ursprungs-Switch (Originating Switch). Dieses Routing-Prinzip wird auch als «Source Routing» bezeichnet (im Gegensatz zum «Hop-by-hop Routing», wo jeder Teil-Link einer Ende-zu-Ende-Verbindung von Switch zu Switch aufgebaut wird). Der Ursprungs-Switch benötigt für das «Source-Routing» den Status aller ATM-Links innerhalb des ihm bekannten P-NNI-Netzes. Mit dem «Link State Routing» stellen alle ATM-Switches Informationen zu ihren P-NNI-Links untereinander zur Verfügung. Der Ursprungs-Switch muss für jeden Verbindungswunsch inklusive der gewünschten QoS-Charakteristik einen passenden ATM-Link finden. Falls ihm dies gelingt, leitet er den Verbindungsaufbau entlang des vom ihm gewählten Pfades über die P-NNI-Signalisierung über. Dazu werden alle involvierten ATM-Switches entlang dieses Pfades mittels der entsprechenden Signalisierung angefragt. Die Sequenz der zu kontaktierenden ATM-Switches ist in einem DTL-Stack festgelegt. Aus diesem Stack kann ein ATM-Switch auch entnehmen, welchen ATM-Switch er als nächstes anfragen muss. Jeder Switch, welcher einen Verbindungswunsch erhält, entscheidet aufgrund der ihm vorliegenden Routing- und Statusinformationen, ob er den Verbindungswunsch erfüllen kann oder ob er ihn zurückweisen muss. Im ersten Fall quittiert er den Verbindungswunsch und leitet die entsprechende Signalisiernachricht an den nächsten ATM-Switch weiter. Im zweiten Fall weist er den Verbindungswunsch zurück und sendet eine «Clearance Message» zum Abbau aller bis dahin bereits aufgebauten Links in Richtung des Ursprungs-Switches zurück.

P-NNI Routing

Um die beschriebenen Routing-Funktionen anbieten zu können, sind alle P-NNI-Switches in einer hierarchischen Art und Weise organisiert (Bild 2). Netzknoten (Nodes) sind in Partnergruppen (Peer Group, in Bild 2 mit A1, A2, B1, B2, B3, C1 und C2 bezeichnet) zusammengefasst. Alle Netzknoten in einer Partnergruppe tauschen regelmässig Informationen, beispielsweise zu den Links, aus und unterhalten jeweils eine identische Topologie-Datenbank, welche die Partnergruppe exakt abbildet.
Sie enthält:

- alle Netzknoten (Adressen aller Switches);
- alle Links zwischen diesen Netzknoten;
- alle erreichbaren Destinationen (Adressen von Endsystemen inklusive der Kennzeichnung des Switches, über den man das Endsystem erreichen kann);
- Status verschiedener Ressourcen einer Partnergruppe (beispielsweise Links und Server).

Ein Netzknoten in jeder Partnergruppe ist der Leiter dieser Gruppe (Peer Group Leader, in Bild 2 die Netzknoten A1.2 und A2.3). Er ist für die Festlegung der Parent Peer Group verantwortlich, entweder durch eine Handshaking-Prozedur zwischen den Peer Group Leadern (d. h., es wird zwischen den beteiligten Partnern abgemacht, wer der Peer Group Leader ist) oder über eine standardmässige Identifizierung (als Teil seiner Adresse). Diese Prozedur wird solange wiederholt, bis alle Peer Groups unter einem Leiter und alle Peer Groups hierarchisch organisiert sind. Bild 3 (Mitte und oben) zeigt diese Prozedur für das P-NNI-Netz aus Bild 2. Innerhalb der Peer Group A ist der Netzknoten A2, innerhalb der Peer Group B ist der Netzknoten B1 und innerhalb der Peer Group C der Netzknoten C1 der Peer Group Leader.

[1] Der Begriff QSIG hat seine Wurzeln in zwei Begriffen:
- QSIG ist das **Sig**nalisierprotokoll zwischen N-ISDN PBXs (Private Branch Exchange), allgemein als TVA (Teilnehmervermittlungsanlagen, CH) oder als TK-Anlage (Telekommunikationsanlage, D) bezeichnet. Es basiert syntaktisch auf dem Access-Signalisierprotokoll DSS#1.
- **q** ist der Referenzpunkt zwischen zwei privaten N-ISDN-Netzen.
  BQSIG ist die Breitband-Version von QSIG, vernetzt also Breitband-PBXs untereinander.

[2] Zum Begriff «Soft Connections» siehe unten im Kapitel «P-NNI-Signalisierung».

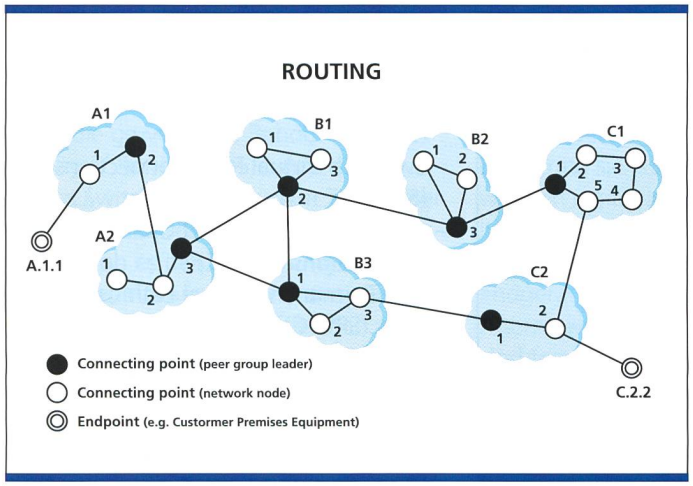

Bild 2. Routing in einem P-NNI-Netz.

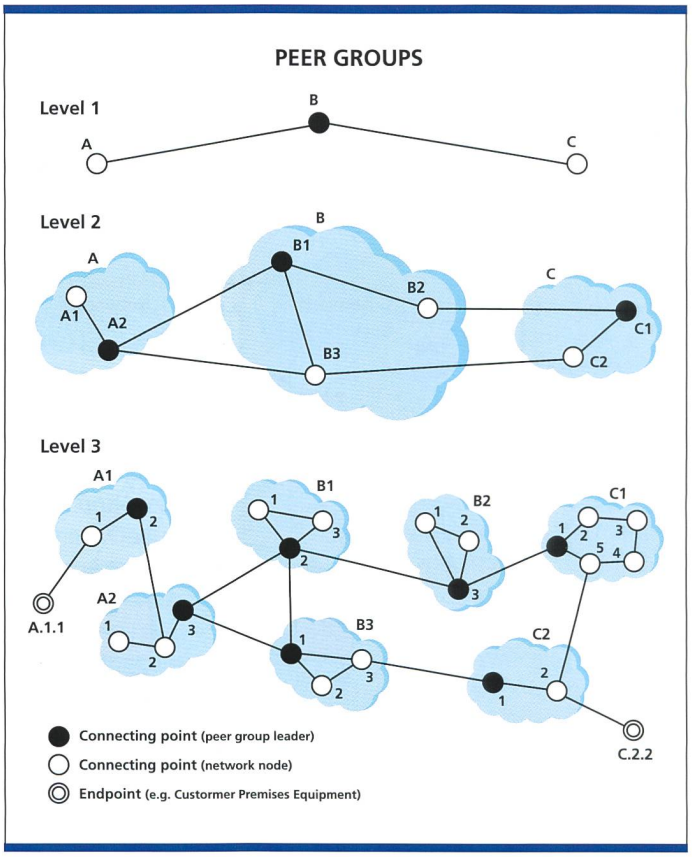

Bild 3. Hierarchische «Peer Groups» innerhalb eines P-NNI-Netzes.

Message	Message function
Alerting	«Alerting» is sent from the succeeding to the preceding side to indicate that destination alerting has been initiated.
Call proceeding	«Call proceeding» is sent from the succeeding to the preceding side to indicate that call setup has been initiated and more call setup information is not needed.
Connect	«Connect» is sent from the succeeding to the preceding side to indicate that the call/connection request is accepted by the called user.
Setup	«Setup» is sent from the preceding to the succeeding side to initiate call/connection establishment.
Release	«Release» is sent by the succeeding side to request connection clearing or by the preceding side to indicate that connection is cleared and that the connection identifier and call reference can be cleared after sending «release complete».
Release complete	«Release complete» is sent by the succeeding or by the preceding side to indicate that equipment has released call reference and connection identifier.
Status	«Status» is sent in respond to «status enquiry» or to report certain error conditions at any time.
Status enquiry	«Status enquiry» is sent by the succeeding or by the preceding side to solicit «status».
Notify	«Notify» is sent by the succeeding or by the preceding side to indicate information pertaining to a call/connection.
Add party	«Add party» is sent by the succeeding or by the preceding side to add a party to the existing connection.
Add party acknowledge	«Add party acknowledge» is sent by the succeeding or by the preceding side to confirm that the «add party» request was successful.
Party alerting	«Party alerting» indicates that the called user alerting has been initiated in response to an «Alerting» message.
Add party reject	«Add party reject» is sent by the succeeding or by the preceding side to confirm that the «add party» request was not successful.
Drop party	«Drop party» is sent by the succeeding or by the preceding side to clear a party from existing point-to-multipoint connection.
Drop party acknowledge	«Drop party acknowledge» is sent by the succeeding or by the preceding side to confirm that the «drop party» request was successful.

Tabelle 1. P-NNI-Signalisierteil (Call/Connection Control).

Alle Switches unterhalten Datenbanken zum Linkstatus für ihre Peer Groups (A1, A2, B1, B2, B3, C1, C2) und Parent Peer Groups (A, B, C). Erst diese Datenbanken erlauben ein Routing auf Abruf durch jeden Switch. Um diese Datenbanken stets aktuell zu halten, tauschen alle Netzknoten innerhalb einer Peer Group LSU-Nachrichten (Link State Update Messages) in regelmässigen Abständen aus. Damit werden den anderen Netzknoten die lokalen Topologien inklusive aller Links und deren Charakteristiken, erreichbare Endsysteme usw. mitgeteilt.

P-NNI Signalisierung

Basierend auf den Routinginformationen können nun die beteiligten Switches über die P-NNI-Signalisierung die erforderlichen ATM-Links aufbauen. Der Aufbau von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen rufenden Teilnehmern (Calling User) und gerufenen Teilnehmern (Called User) ist in Bild 4 gezeigt. Die Teilnehmer sind dabei jeweils an ihr privates ATM-Netz über ein UNI angeschlossen. Die privaten ATM-Netze wiederum sind über das P-NNI untereinander verbunden (Preceding Network: das ATM-Netz, welches den Verbindungsaufbau initiiert; Succeeding Network: das ATM-Netz, in welchem die aufgebaute ATM-Verbindung endet).

P-NNI nutzt den Syntax des Signalisierprotokolles DSS#2, um Verbindungen auf- und abzubauen (Tabelle 1). Im Gegensatz zum normalen DSS#2 am UNI arbeitet P-NNI allerdings symmetrisch: Die Ursprungsseite (Preceding Side) alloziiert die erforderlichen Netzressourcen im P-NNI-Netz selbständig, während beim gewöhnlichen DSS#2 das Netz diese Aufgabe erfüllt[3]. P-NNI stellt sich hier also als eine Art Zwitter dar: Einerseits nutzt es den DSS#2-Syntax (wie im Access-Netz), andererseits arbeitet es symmetrisch (wie im Core-Netz).

Die ATM-Zellstruktur am P-NNI entspricht übrigens derjenigen eines normalen NNIs (also kein GFC-Feld, 12 Bit VPI, 16 Bit VCI, Details dazu siehe [2]). Der Signalisierteil von P-NNI setzt – im Gegensatz zum B-ISUP (Broadband ISDN User Part) am NNI – direkt auf der gewöhnlichen SAAL (Signalling ATM Adaptation Layer)

[3] Es sei daran erinnert, dass DSS#2 das Signalisierprotokoll am UNI zwischen Endgerät und Switch ist. Ein Endgerät kann sich aber in der klassischen Telekommunikation keine Ressourcen selbst zuteilen. Dies geschieht pro Teilstrecke zwischen den beteiligten Switches über das NNI.

auf, ohne wie der B-ISUP noch den B-MTP (Broadband Message Transfer Part) zu nutzen. Die SAAL besteht aus folgenden Protokollschichten (Bild 5):
- Service Specific Convergence Sublayer (SSCS) und
- Common Part Sublayer (CPS).

Die SSCS ist weiter in die Subschichten:
- Service Specific Convergence Function (SSCF) und
- Service Specific Connection Oriented Protocol (SSCOP)

unterteilt. Die CPS ist in die Subschichten
- Common Part Convergence Sublayer (CPCS) und
- Segmentation and Reassembly (SAR)

gegliedert. Gemäss OSI-Konvention (Open Systems Interconnection) greift ein Dienst der höheren Schicht auf die Dienste der darunterliegenden Schicht über einen Service Access Point (SAP) zu. Der Signalisierteil von P-NNI kontaktiert also die SAAL über den SAAL SAP, um eine ATM-Verbindung aufzubauen. Die CPS ihrerseits greift über den ATM SAP auf die Dienste der ATM-Schicht zu (Bild 5 von oben nach unten). Die SAAL stellt somit die Signalisierbasis für ein P-NNI-Netz zur Verfügung und sorgt für den Transport der P-NNI-Signalisiernachrichten.
Im Zusammenhang mit dem Verbindungsaufbau existiert innerhalb der P-NNI-Spezifikation noch ein Begriff, der auf den ersten Blick irritieren mag: die sogenannten «Soft Connections» (leichte Verbindungen). Bild 6 zeigt das Prinzip dieser beliebten P-NNI-Spezialität: In einem Datacomnetz werden am UNI die meist permanenten Verbindungen über Netzmanagementsysteme *manuell* geschaltet.
In einem grösseren ATM-Netz ist dies am NNI aber unakzeptabel, weil es mit zuviel Aufwand verbunden ist und zu lange dauert. Da das P-NNI eine Sonderform des NNI darstellt, trifft dies hier auch zu. Daher werden am P-NNI die Verbindungen *automatisch* geschaltet, und zwar mit Hilfe der oben beschriebenen P-NNI-Signalisierung.
Um teure Bandbreite zu sparen, kann dies auch auf Anforderung geschehen. D. h., es werden Verbindungen am P-NNI nur dann geschaltet, wenn der Benutzer am UNI auch wirklich Verkehr erzeugt. Solange der Benutzer keine verzögerungsempfindlichen und/oder verbin-

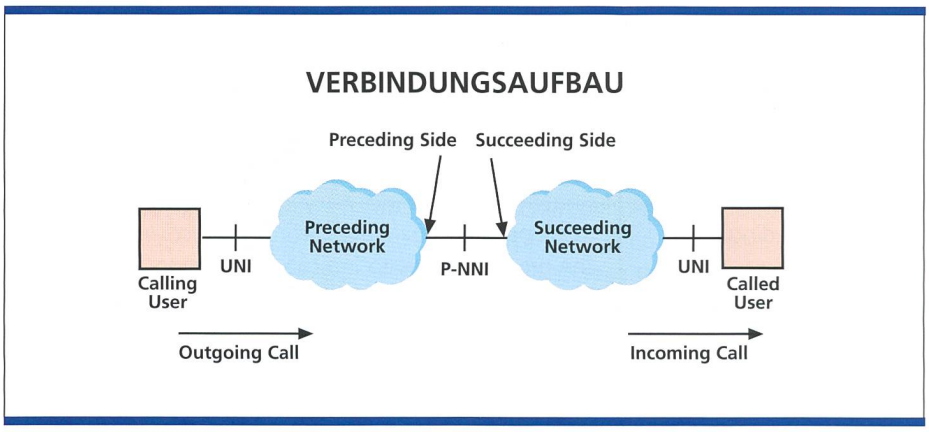

Bild 4. Verbindungsaufbau in einem P-NNI-Netz (Beispiel).

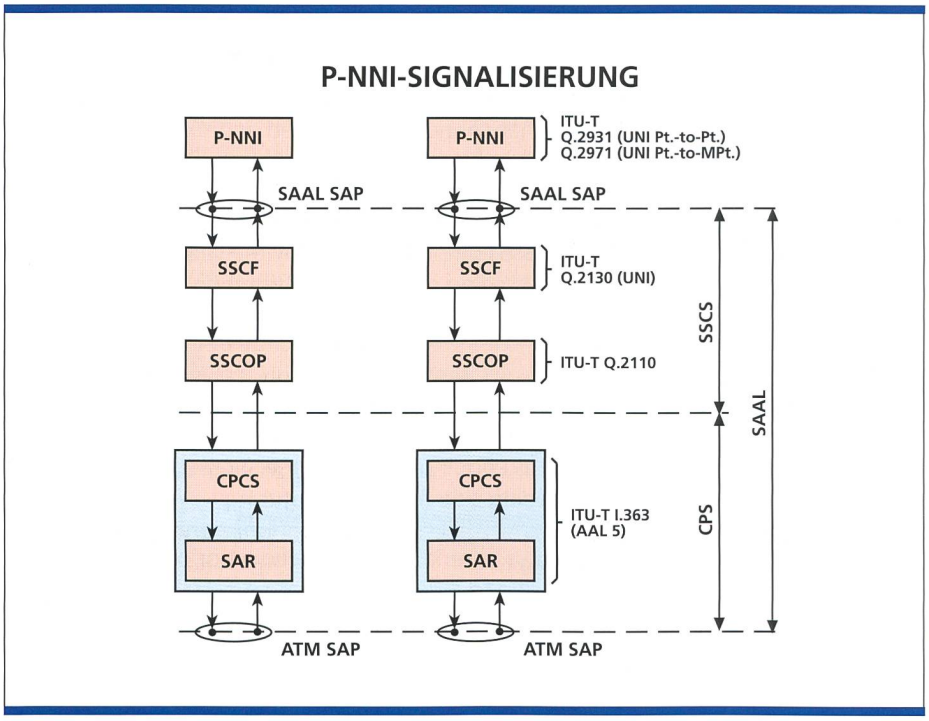

Bild 5. P-NNI Signalisierung oberhalb der SAAL.

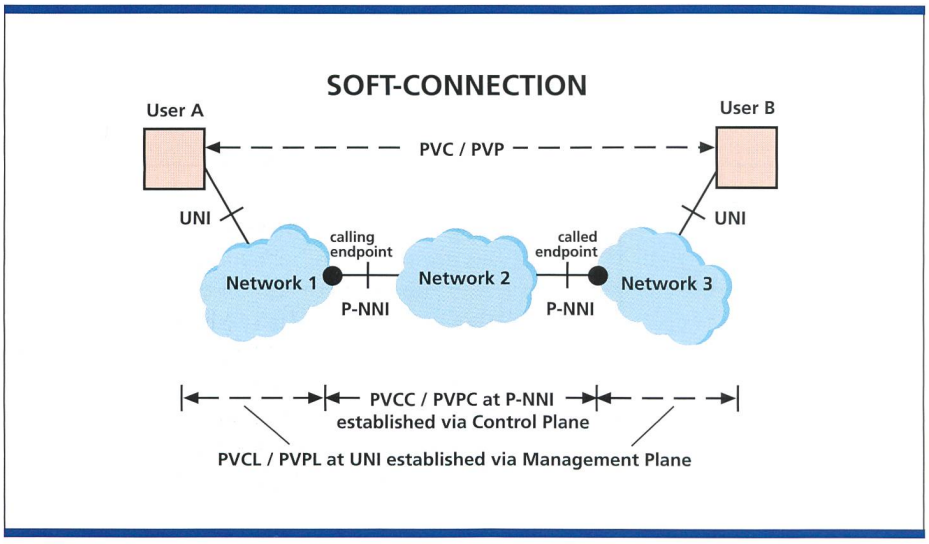

Bild 6. «Soft Connections» innerhalb eines P-NNI-Netzes.

dungsorientierte Dienste in Anspruch nimmt, bemerkt er auch nichts davon. Darauf basiert auch der Begriff «soft», denn fest geschaltet sind nur die Verbindungen am UNI.

Weitere funktionale Ergänzungen am P-NNI

Das ATM-Forum entwickelt die Funktionalität des P-NNI kontinuierlich weiter. Die praktischen Umsetzungen von P-NNI Version 1.0 ergaben zwei kleinere Mängel:

In öffentlichen ATM-Netzen neigt der Netzbetreiber tendenziell eher dazu, den B-ISUP (Broadband ISDN User Part) zu nutzen und die Anwendung von DSS#2 auf das UNI zu beschränken. Die Nutzung von DSS#2 an einem NNI (also am P-NNI) irritierte diese Zielgruppe eher. Zudem will man dort das Routing tendenziell eher selbst in der Hand haben und nicht einem automatischen Prozess überlassen.

Das oben vorgestellte P-NNI-Routing offenbart den anderen Netzknoten beinahe uneingeschränkt den Zustand des eigenen Netzes. Was ist aber, wenn zwei zusammengeschaltete P-NNI-Netze zwei verschiedenen Betreibern gehört, welche sich nicht gerne «in die Karten schauen» lassen wollen?

Für diese beiden Probleme wurde seit Ende 1997 eine Lösung gesucht und gefunden: das A-INI (ATM Inter-Network Interface), welches zwei ATM-Netze mit verschiedenen Signalisierprotokollen (P-NNI, B-ISUP) zusammenschaltet. Da A-INI zudem kein Routingprotokoll ist, sondern ausschliesslich aus Signalisierung besteht, löst man die obigen Probleme elegant. Dazu kommen Verkehrsdatenregister als Basis für die Verrechnung von ATM-Verbindungen. Da sich A-INI sowohl in einer P-NNI- als auch in einer B-ISUP-Umgebung kompatibel verhält, können über A-INI ohne weiteres auch zwei P-NNI- oder zwei B-ISUP-Netze zusammengeschaltet werden. Bild 7 fasst die Möglichkeiten von A-INI zusammen. – Übrigens wird A-INI nicht wie ursprünglich geplant als getrennte Spezifikation zu P-NNI erscheinen, sondern im Frühjahr 1999 als Delta-Dokument zur P-NNI-Spezifikation vom ATM-Forum verabschiedet.

9.4

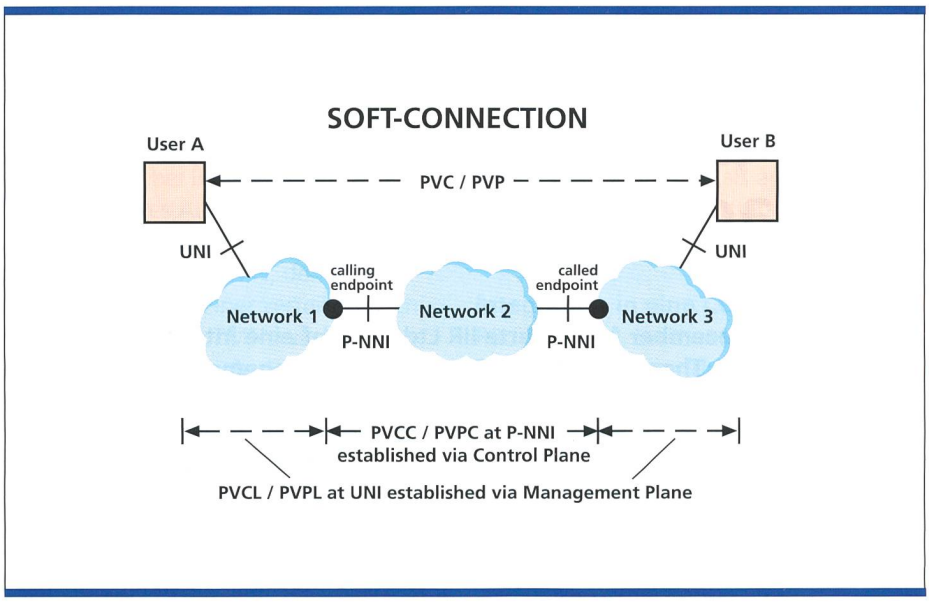

Bild 7. A-INI.

Rüdiger Sellin, *Dipl.-Ing., ist seit 1992 am Hauptsitz der Swisscom in Bern als Berater sowie freiberuflich als Trainer tätig. Er berät verschiedene Kunden auf den Gebieten ATM-Management, Switch-Management, Customer Network Management, CORBA, TMN und IN. Vor seiner Tätigkeit bei der Swisscom war Rüdiger Sellin in der Privatindustrie als Product Manager für Network Support Systems im Marketing sowie als Systems Engineer für OSI-Applikationen in der Entwicklung tätig.*

E-Mail: ruediger.sellin@swisscom.com

Referenzen

P-NNI-Version 1.0, 1996, The ATM Forum, USA.

ATM und ATM-Management – die Basis für das B-ISDN der Zukunft, R. Sellin, VDE-Verlag Offenbach/Berlin, ISBN 3-8007-2212-7.

Richtungweisende Arbeiten aus ITU-T, ATM-Forum und IETF für das ATM-Management, R. Sellin «ComTec» 9.98, Hallwag Verlag, Bern.

LAN-Emulation, R. Sellin, «ComTec» 1.98, Hallwag Verlag, Bern.

Summary

ATM-LAN links using ATM-WANs

There used to be fundamental differences between private and public communications networks. There were also different approaches to the creation and structure of data and telecommunications networks. The introduction of ATM (Asynchronous Transfer Mode) technology now offers a general transmission technology for ATM LANs (Local Area Networks) and ATM WANs (Wide Area Networks). But what is the situation with regard to connection set-up? The approach used in data communications still differs from that used in telecommunications. This article shows how P-NNI (Private Network Node Interface) can help to overcome these differences and offer an ideal ATM solution for the transfer from LAN to WAN.