

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 73 (1995)

Heft: 9

Artikel: TMN-Architektur vor dem Scheideweg

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875977>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.03.2025

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

TMN-ARCHITEKTUR VOR DEM SCHEIDEWEG

Die Telecommunications-Management-Network- (TMN-)Architektur steht vor dem Scheideweg. Auf der einen Seite finden sich heute in einer zunehmenden Zahl von Managementlösungen für den Telecombereich Ideen wieder, die ihren Ursprung in der TMN-Architektur haben. Auf der anderen Seite fehlen in den offiziellen Standards Migrationsstrategien von heutigen Netzmanagementlösungen zu TMN-basierten Lösungen beinahe völlig. Ausserdem existieren zwar Dutzende OS-Plattformdefinitionen auf der Seite der Hersteller (OS = Operations System). Eine allgemeine und einigermaßen brauchbare OS-Plattformdefinition wurde jedoch bis heute lediglich ausserhalb ETSI und ITU-T erarbeitet (u. a. im europäischen Forschungsinstitut Eurescom). Nachfolgend soll versucht werden, neue Lösungsansätze innerhalb der bestehenden TMN-Architektur des ITU-T zu liefern und damit Denkanstösse sowie ein neues (tieferes) TMN-Verständnis zu geben.

TMN-Architektur heute

An der TMN-Architektur wird innerhalb des ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunication Standardisation Sector, ex CCITT)

RÜDIGER SELLIN

seit bald zehn Jahren gearbeitet. Weitere Ergänzungen, beispielsweise zu TMN-Anwendungen und TMN-Objektmodellen, wurden und werden zum Beispiel im ETSI (European Tele-

communications Standards Institute) oder im ANSI (American National Standards Institute) vorgenommen. Einerseits existiert eine grosse Anzahl von Standards und Empfehlungen zum Thema TMN. Andererseits werden in den genannten Gremien viele Aspekte nicht oder nur unvollständig behandelt. Dazu gehören Implementierungsaspekte von TMN oder Migrationsstrategien in Richtung TMN. Hier hat sich besonders das NMF (Network Management Forum) mit Lösungsansätzen hervorgetan, allerdings

nicht selten unter Berücksichtigung von (kommerziellen) Herstellerinteressen.

Die ITU-T-Empfehlung M.3010 [1] hat sich in den letzten Jahren beinahe zur «TMN-Bibel» entwickelt. Leider ist beispielsweise in der Beratungspraxis festzustellen, dass M.3010 immer noch unvollständig ist und einige Beziehungen nicht klärt. So werden die drei TMN-Architekturen

- funktionale TMN-Architektur
 - TMN Informationsarchitektur und
 - physikalische TMN-Architektur
- eingeführt, ohne die Beziehungen zwischen ihnen zu erläutern. Hierzu könnte folgendes Vorgehensmodell dienen, das seine Wurzeln im klassischen Systems Engineering sowie in der Organisationstechnik hat.

Vorgehensmodell

Zunächst sollte geklärt werden, welches (technische) Managementproblem vorliegt und ob es wirklich ein technisches oder nicht eher ein organisatorisches Problem darstellt. Im letzteren Fall liegt eine organisatorische Umstellung nahe, die sich der vorhandenen technischen Lösung anpasst. Liegt ein technisches Managementproblem vor, sollte zuerst grundsätzlich überlegt werden, ob TMN in seiner heutigen Definition¹ eine mögliche Lösung offerieren kann. Falls ja, sollten alle erforderlichen TMN-Funktionsblöcke (*Bild 1a*²) innerhalb der funktionalen TMN-Architektur identifiziert werden. Dann sind die funktionalen Komponenten festzulegen, aus denen die TMN-Funktionsblöcke zu bilden sind. Leider findet sich in der heutigen Version der ITU-T-Empfehlung M.3010 lediglich eine Tabelle, welche die Beziehungen der TMN-Funktionsblöcke zu den funktionalen Komponenten festlegt.

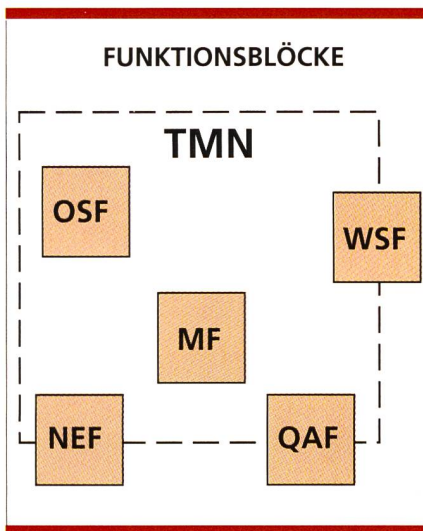


Bild 1a. Funktionale TMN-Architektur (M.3010). OSF: Operation System Function, MF: Mediation Function; WSF: Work Station Function, NEF: Network Element Function, QAF: Q Adaptor Function.

den Managementinformation aus den Funktionsblöcken OSF (Operations System Function) und MF (Mediation Function) in eine an den Menschen angepassten Form wird mit der HMA (Human Machine Adaption) realisiert. Die eigentliche Darstellung der Managementinformation innerhalb der WSF (Work Station Function) wird durch die PF (Presentation Function) sichergestellt. In einem zweiten Schritt werden die zum einheitlichen Management notwendigen Informationsmodelle innerhalb der TMN-Informationsarchitektur definiert. Dabei werden die

gemanagten, realen Ressourcen nach einheitlichen Prinzipien als sogenannte Managed Objects⁴ beschrieben. Die Managed Objects werden in einer MIB (Management Information Base) abgelegt, welche als der Aufbewahrungsort für die Managementinformation anzusehen ist.⁵ Zu der Welt der TMN-Informationsarchitektur gehört ausserdem die Informationskonversion, die mit der ICF (Information Conversion Function) realisiert wird und immer dann vorzusehen ist, wenn Managementinformation zwischen zwei Managementwelten mit jeweils unterschiedlicher Managementsicht aus-

Bild 1b veranschaulicht diese Beziehung und gibt darüber hinaus eine detailliertere Darstellung der funktionalen TMN-Architektur, als es in Bild 1a der Fall ist. Zudem wird auch das Vorhandensein der Manager und Agents gemäss OSI-Systems-Management³ deutlich, in Bild 1b durch (M) und (A) bei der funktionalen Komponente MAF (Management Application Function) angedeutet. Die Kommunikation zwischen den TMN-Funktionsblöcken wird durch die MCF (Message Communication Function) sichergestellt, welche einen OSI-Protokollstack enthält. Die Umsetzung der in einer maschinenlesbaren Form vorliegen-

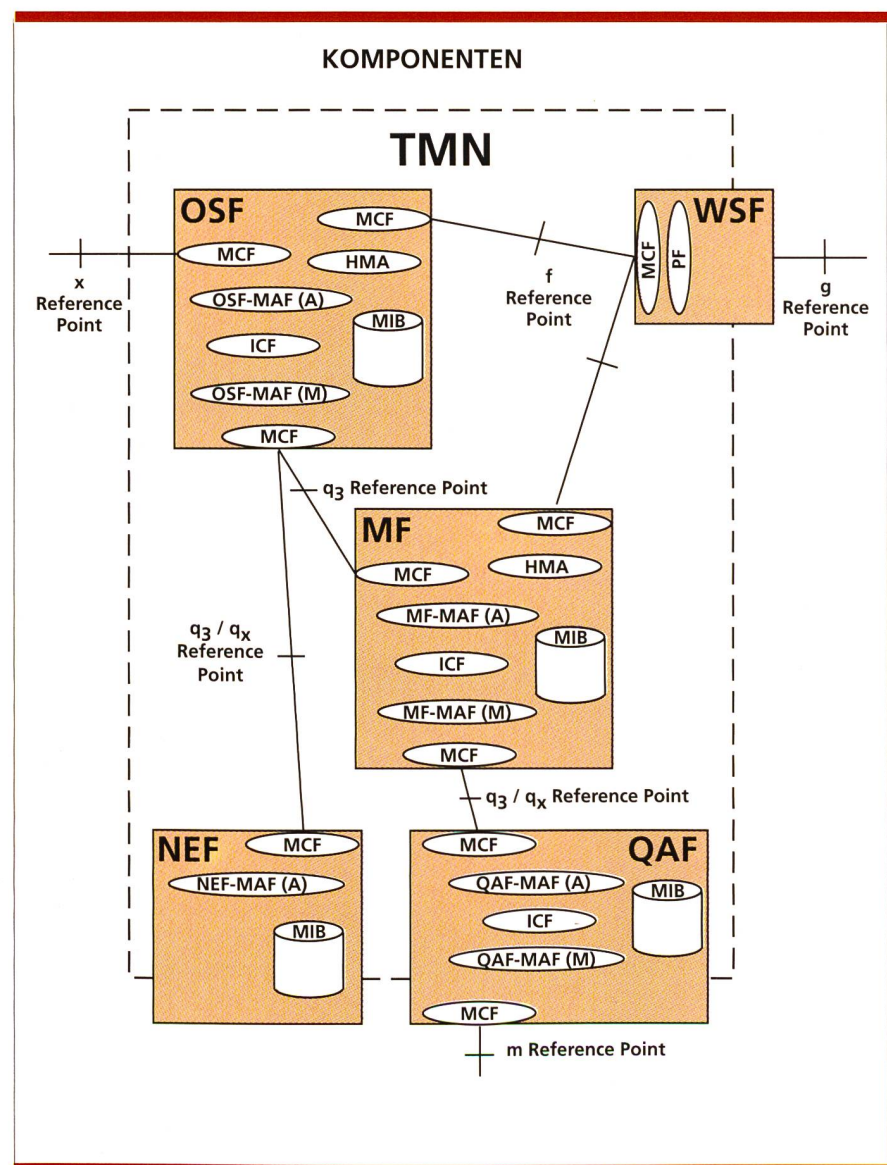


Bild 1b. Beziehungen zwischen Funktionsblöcken und funktionalen Komponenten innerhalb der funktionalen TMN-Architektur (Eigene Illustration der Tabelle 2 in M.3010). MAF: Management Application Function, HMA: Human Machine Adaption, PF: Presentation Function, MCF: Message Communication Function, M: Manager, A: Agent, ICF: Information Conversion Function, MIB: Management Information Base.

¹ Vor allem, was die Definition der zum einheitlichen Management erforderlichen Managed Objects (siehe unten) angeht.
² Bild 1a zeigt die bekannte funktionale TMN-Architektur [M.3010]. Die Quellen [2] und [3] geben dazu eine ausführliche Einführung, so dass hier auf Details verzichtet werden kann. Es ist zwar inzwischen ein breites Verständnis der in Bild 1a bezeichneten TMN-Funktionsblöcke vorhanden, was jedoch nicht immer für die Beziehung zwischen ihnen und den funktionalen Komponenten gilt, aus denen die TMN-Funktionsblöcke zusammengestellt werden (Bild 1b).
³ Definition siehe ITU-T-Empfehlungen der X.700-Serie, Einführung und Beispiele siehe [1] und [3].
⁴ Managed Object = logische oder abstrakte Repräsentation physikalischer (zu managender) Ressourcen.
⁵ Anschaulich muss man sich die MIB als Datenbank vorstellen, auch wenn dies in den ITU-T-Empfehlungen nicht in dieser Weise gesagt wird.

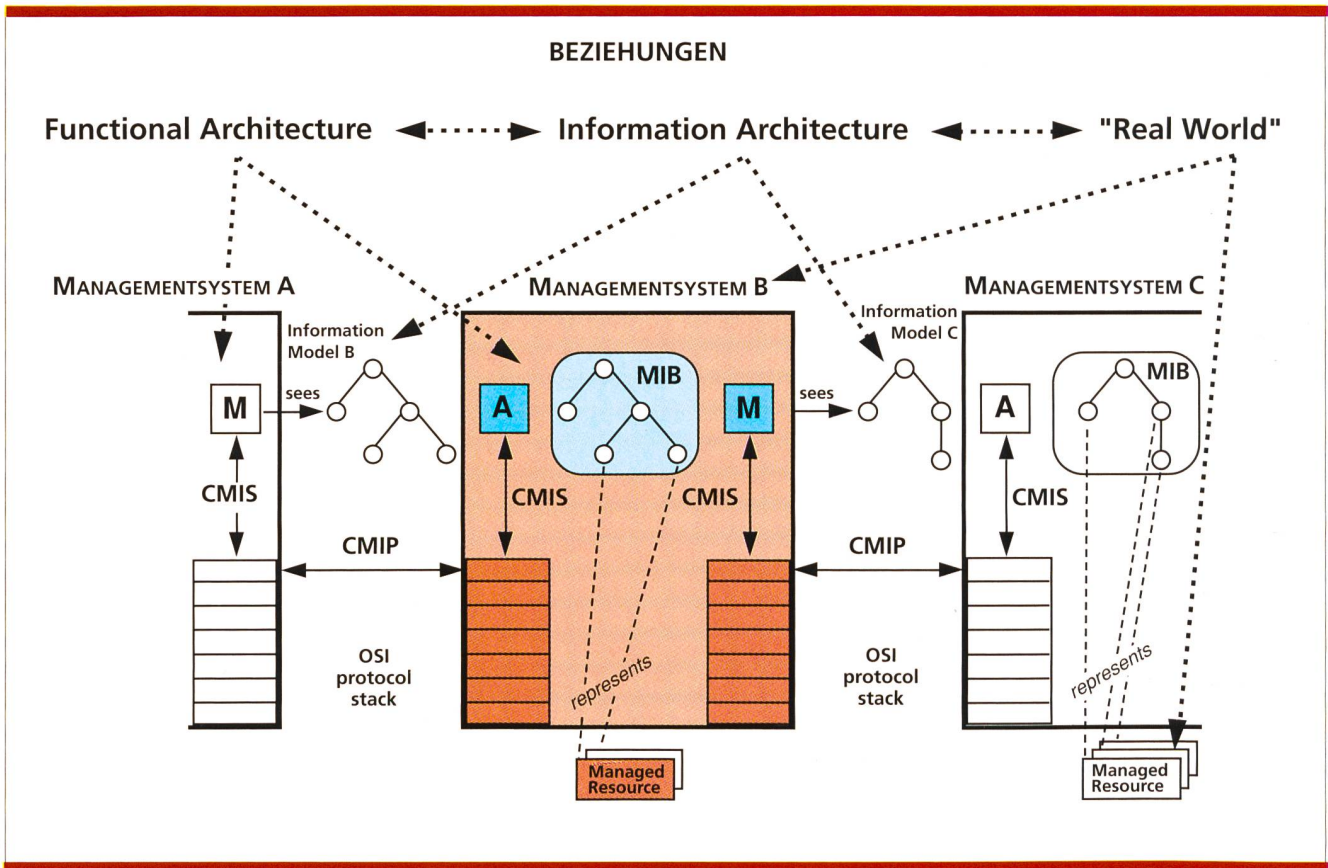


Bild 2a. Beziehungen zwischen Informations- und funktionaler TMN-Architektur mit Blick auf die realen Ressourcen und der Kommunikation zwischen Manager (M) und Agent (A).

zutauschen ist. Sowohl die MIB als auch die ICF sind ebenfalls in Bild 1b zu sehen.

Beziehung zwischen funktionaler und TMN- Informationsarchitektur

Während Bild 1b vor allem funktionale Aspekte betrachtete, illustriert Bild 2a Aspekte der Informationsmodelle, der Kommunikation zwischen Manager und Agent sowie einige funktionale und physikalische Aspekte. Zunächst fällt die Kette der Managementsysteme A, B und C auf, wobei A nur einen Manager, B je einen Manager und Agent und C nur einen Agent enthält. Zudem ist ersichtlich, dass immer dann ein Informationsmodell auftaucht, sobald Ressourcen zu managen sind. Mit der Zusammenfassung der Managed Objects (als Repräsentation der realen Ressourcen) zu einer MIB und deren Zuordnung zu einem Agent ergibt sich gemäss funktionaler TMN-Architektur (Bild 1b) die

Kette Manager-Agent-MIB (Bild 2a). Die Kommunikation zwischen Manager und Agent erfolgt über einen OSI-Protokollstack, während der Zugriff des Agents auf die MIB nicht standardisiert und somit implementierungsabhängig ist (im Gegensatz zum Beschreibungssyntax der Managed Objects, der in der ITU-T-X.72x-Serie festgelegt ist).

Innerhalb der TMN-Informationsarchitektur wird ausserdem die sogenannte LLA (Logical Layered Architecture) eingeführt, die im Prinzip eine Kaskadierung von OSF verschiedener Ausprägung vorsieht. Jede OSF kann in bis zu vier Teil-OSF aufgeteilt werden, wobei jede Teil-OSF zu einer TMN-Managementschicht⁶ zugeordnet wird. Bei Drehung von Bild 2a um 90° nach rechts (wie in Bild 2b gezeigt) entwickelt sich die LLA sehr anschaulich. Entsprechend Bild 1b enthält jedes «gemanagte System»⁷

mindestens eine Agent-Instanz und jedes «managende System»⁸ mindestens eine Manager-Instanz. Man könnte das allgemeingültige Beispiel in Bild 2b beispielsweise in ein spezielles Beispiel für ein umfassendes Netzmanagementsystem umsetzen und den obersten Manager der Network-Managementschicht, den kombinierten Agent/Manager der Element-Managementschicht und schliesslich den Agent der Netzelementschicht zuordnen.

Der Bezug zur «realen Welt» wird in Bild 2a mit der Erwähnung der Managementsysteme selbst sowie der von Ihnen gemanagten, realen Ressourcen hergestellt (ausserhalb der Managementsysteme). Es sei darauf hingewiesen, dass die Managed Objects ausschliesslich den gemanagten Teil einer realen, physikalischen Ressource repräsentiert (innerhalb der Managementsysteme). Die eigentliche Kommunikationsaufgabe, beispielsweise bei einem Switch das Vermitteln von

⁶ Business-, Service-, Network-, Element-Management Layer plus die Network Element Layer ohne selbständige Managementinstanz.
⁷ engl. Managed System

⁸ engl. Managing System

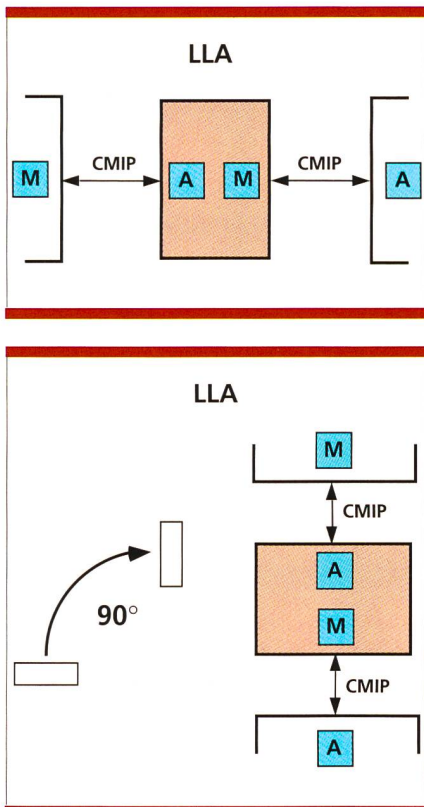


Bild 2b. Entwicklung der LLA (Logical Layered Architecture) aus Bild 2a.

Telefongesprächen, wird in den Managed Objects nicht direkt angesprochen, wohl aber das Management als Unterstützung zur optimalen Erfüllung dieser Aufgabe.

Beziehungen zwischen funktionaler, Informations- und physikalischer TMN-Architektur

Im dritten und letzten Schritt wird die Umsetzung der funktionalen und der Informationsarchitektur in die physikalische TMN-Architektur als eine Art Managementbasisarchitektur vollzogen. Dabei werden die Funktionen und Informationsmodelle in Systeme nach dem Black-Box-Prinzip eingesetzt, welche zu konkreten Managementsystemen führen. In der TMN-Welt werden Managementsysteme allgemein OS (Operation System) genannt, welche die «TMN-Managementintelligenz» in Form der OSF (siehe Bild 1b) mit bis zu vier Teil-OSF (B-, S-, N- und E-OSF entsprechend Fussnote 6) enthalten. Das Prinzip der LLA

(Entwicklung aus Bild 2a wie in Bild 2b gezeigt) findet auch hier Anwendung, so dass hierarchische Managementsysteme mit mehreren Managern und Agents möglich werden. Gemäss dem vorher eingeführten Vorgehensmodell für den Aufbau eines TMN-OS über die Stufen funktionale, Informations- und physikalische Architektur können nun konkrete Managementsysteme entworfen werden, sei es für einen speziellen Zweck oder für mehrere Managementaufgaben. Zur Verdeutlichung soll *Bild 3* dienen, das einen Ausschnitt aus einem TMN zeigt (nur OS, QA und NEs mit den entsprechenden Funktionen).

Der linke Teil zeigt die innere Funktionsweise eines Managementsystems (aus der funktionalen TMN-Architektur). Hier werden die nötigen Managementfunktionen identifiziert. Der mittlere Teil stellt die Aspekte der zum einheitlichen Management der Ressourcen erforderlichen Informationsmodelle dar. Hier werden die im linken Teil von Bild 3 genannten Funktionen gewissermassen «mit Leben gefüllt», die für die Managementaufgabe nötigen Managed Objects und die ICFs definiert sowie der Aufbau und der Inhalt der MIB festgelegt. Schliesslich illustriert der rechte Teil von Bild 3 die Umsetzung vom linken

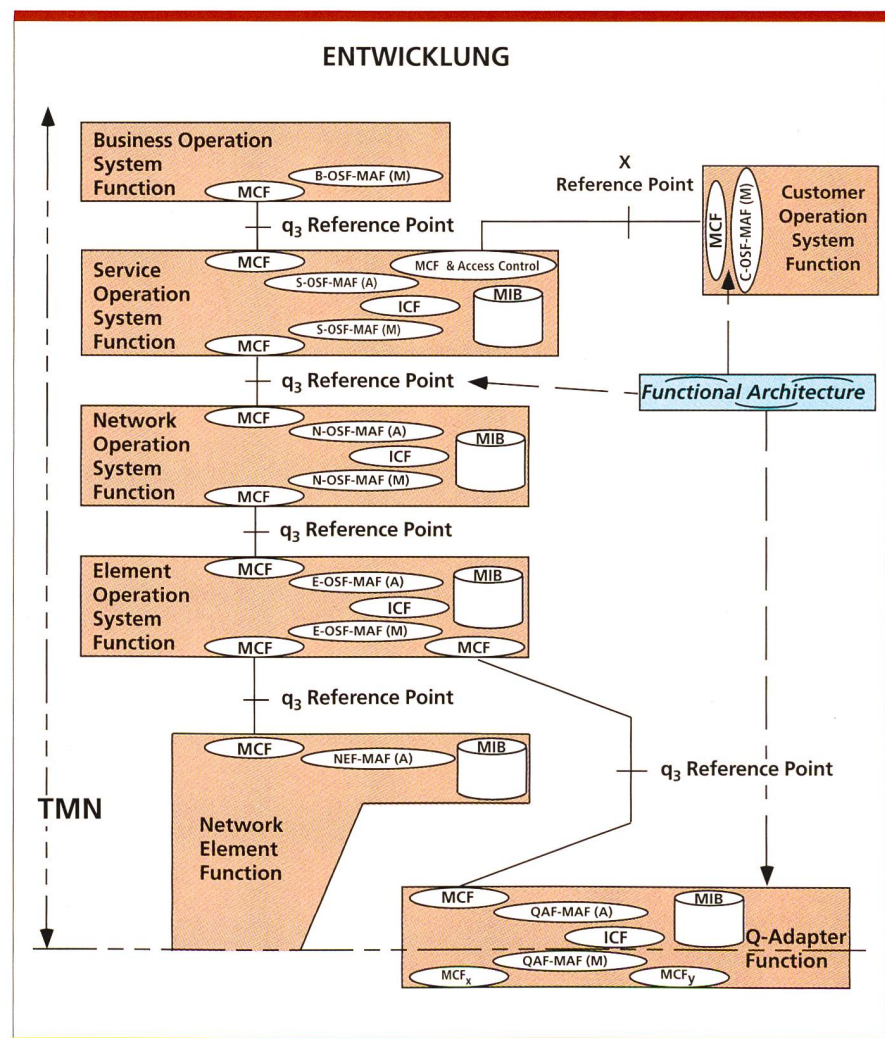


Bild 3. Stufenweise Entwicklung der funktionalen, Informations- und physikalischen TMN-Architektur am Beispiel der Interaktion zwischen OS und den angeschlossenen NE. OS: Operation System, NE: Network Element, QA: Q-Adaptor, OSF: Operation System Function, NEF: Network Element Function, QAF: Q-Adaptor Function, MAF: Management Application Function, MCF: Message Communication Function, ICF: Information Concession Function, MIB: Management Information Base, M: Manager, A: Agent.

Bild 3a. Funktionale TMN-Architektur mit Funktionen, funktionalen Komponenten und Referenzpunkten.

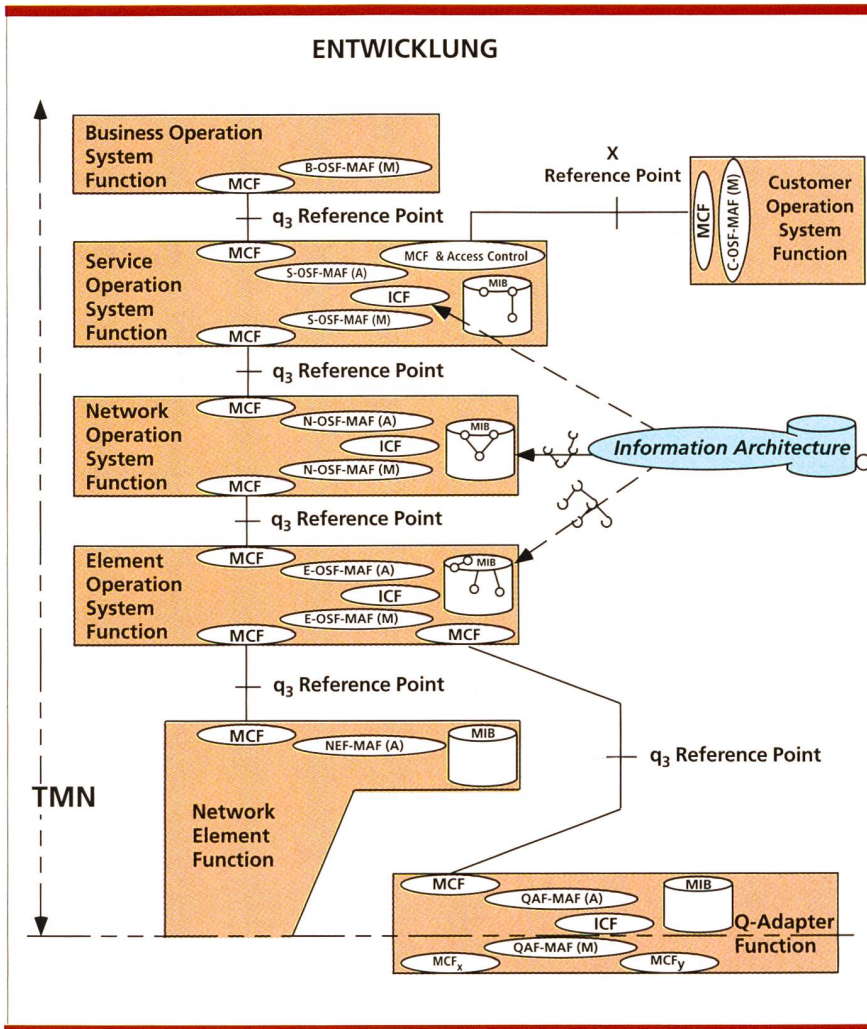


Bild 3b. TMN-Informationsarchitektur mit detaillierter Informationsbeschreibung (Definition der Managed Objects, MIB, ICF).

und mittleren Teil in physikalische Strukturen als Basis für die Realisierung von praktischen Managementsystemen. Hier werden auch die realen Netzelemente ins TMN eingebunden. Es sei explizit darauf hingewiesen, dass keine 1:1-Beziehung zwischen TMN-Referenzpunkten und TMN-Interfaces besteht. So enthält beispielsweise das grössere OS aus Bild 3 vier OSF, die über drei (interne!) q₃-Referenzpunkte miteinander verbunden sind. Diese internen Referenzpunkte sind aber lediglich zur Trennung der vier MAF vorzusehen, müssen aber je nach Grösse des OS nicht zwingend zu physikalischen Schnittstellen führen, wie das zwischen physikalisch getrennten Systemen der Fall ist (beispielsweise X-Interface zwischen zwei OS verschiedener TMN oder Q₃-Interface zwischen OS und NE).

TMN-Migration

Besonders der rechte Teil von Bild 3 zeigt detailliert auf, wie bestehende, proprietäre und neue, offene⁹ Netzelemente in Managementapplikationen nach TMN-Definition einzubinden sind. Bei bestehenden Netzelementen ist es oft schwer und auch unter kostenmässigen Gesichtspunkten wenig sinnvoll, nachträglich eine Agent-Funktion in das Netzelement zu integrieren. Oftmals herrscht eine lokale Bedienung mit MML-Befehlen vor. Abgesetzte Bedienstationen sprechen das proprietäre Netzelement über einen herstellerspezifischen Protokollstack an, der die MML-Befehle transportiert. Bei der Einbindung sol-

⁹ Der Term «offen» ist hier nicht als leeres Modewort, sondern gemäss Definition in ITU-T-Empfehlung X.200 (siehe [1]) zu verstehen.

cher Netzelemente bietet sich das M-Interface an. Wie in Bild 3 gezeigt, erfolgt in den sogenannten Q-Adaptoren die syntaktische Umsetzung vom proprietären Transfersyntax (am M-Interface) in einen standardisierten Transfersyntax (am Q₃-Interface). Die Telecom PTT hat das Potential derartiger Migrationslösungen schon vor vielen Jahren erkannt und die NORA-Applikationsfamilie (Normierter Rechneranschluss) definiert und eingeführt. In der ersten NORA-Applikation wurde versucht, den damals existenten ITU-T-Empfehlungen so weit wie möglich zu folgen. Der umständliche, fehleranfällige und teure Taxdatentransfer, wie in Bild 4a gezeigt, konnte damit entfallen. Der proprietäre Transfersyntax – zwischen QA (Q-Adaptor) und proprietärem Netzelement – wird entsprechend der angesprochenen Vermittlungseinrichtung in einen einheitlichen Transfersyntax, basierend auf ITU-T-Empfehlung Q.811/Q.812, umgesetzt (siehe Bild 4b). Die Erweiterung aller IFS-Vermittlungseinrichtungen um NORA bringt den grossen Vorteil einer einheitlichen Taxdatenverwaltung mit einheitlichem Transfersyntax und einheitlicher Taxdatenverarbeitung im OS. Als DCN (Data Communications Network) dient dabei keinesfalls ein neu aufgebautes Kommunikationsnetz, sondern die bestehende ISDN-Infrastruktur, bekannt unter dem Namen SwissNet, was die Migration in Richtung TMN erleichtert. Weitere NORA-Applikationen werden oder sind bereits innerhalb der NORA-Familie eingeführt.

Im Gegensatz zu QA erfolgt in sogenannten MD (Mediation Devices), die über erheblich mehr Managementintelligenz verfügen, eine semantische Umsetzung plus eine syntaktische Umsetzung von der Q₃- (oberhalb des MD) zur Q_x-Schnittstelle (unterhalb des MD). Allgemein kann die Q_x-Schnittstelle als eine abgespeckte Q₃-Schnittstelle angesehen werden. Auf jeden Fall muss die Q_x-Schnittstelle in allen Schichten dem OSI-Modell entsprechen, da sie vollständig innerhalb eines TMN liegt. MDs bieten sich vor allem dann an, wenn sich der Managementumfang des angesprochenen NE relativ bescheiden ausnimmt. Dies ist zum Beispiel gerade im Bereich der Übertragungstechnik der Fall, wo relativ wenige Managementparameter genügen – dies ganz im Gegensatz zur Vermittlungstechnik, wo sehr umfangreiche Management-

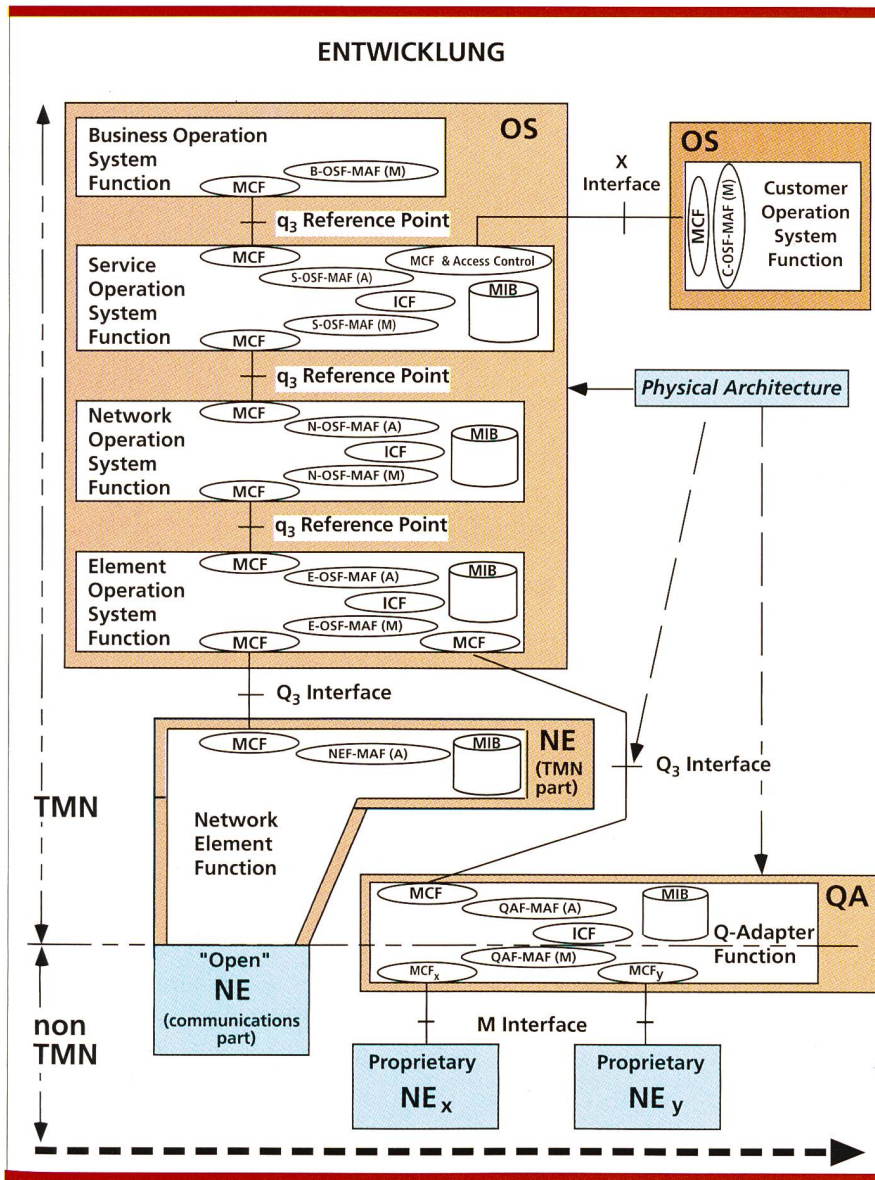


Bild 3c. Physikalische TMN-Architektur mit physikalischen Einrichtungen OS, NE und QA inklusive allen erforderlichen Funktionen und Informationsmodellen.

führt zu der Tatsache, dass praktisch jeder grosse Telekom- oder Computerhersteller seine eigene OS-Plattform definiert, was nicht im Sinne eines Netzbetreibers und Dienstanbieters sein kann, da die Hersteller ihre Kunden an sich zu binden versuchen. Bild 5 skizziert die Basis für eine möglichst offene OS-Plattformdefinition. Die drei Dimensionen der Plattform sind in ihrer Bedeutung nicht alle gleich zu bewerten. Da die OSI-Funktionsbereiche (FM, CM, AM, PM und SM) (siehe Bild 5) in der Praxis nicht sehr klar voneinander zu trennen sind, ist deren Bedeutung eher abnehmend. Sie könnten vielleicht zu einer Einordnung von Applikationen im Zusammenhang mit Telekommunikationsmanagement dienen, was jedoch wegen der Gefahr der Abbildung auf eine Unternehmenshierarchie nicht unproblematisch sein kann. Zur Strukturierung und Abgrenzung von Managementtätigkeiten dienen die bereits eingeführten TMN-Managementschichten. Die dritte Dimension definiert die Systemschichten, mit denen ein TMN-OS aufgebaut wird. Es ist besonders darauf aufmerksam zu machen, dass zur Plattform selbst (Hardware + Betriebssystem + Applikationsunterstützung) nicht die Managementapplikation gehört. Diese bildet zusammen mit der Plattform das TMN-OS. Die Schnittstellen zwischen den Systemschichten sollten so ausgelegt sein, dass ein Austausch einer Schicht (beispielsweise der Ersatz einer Managementapplikation) nicht zu einer völligen Neubeschaffung des gesamten TMN-OS führt.

operationen erforderlich sind. So definiert die ITU-T-Studiengruppe 15 in G.773 eine «Q-Protokollsuite» für das Management von Übertragungseinrichtungen [4], die einer in der Funktionalität reduzierten Q₃-Schnittstelle entspricht und somit einer Q_x-Schnittstelle gleichkommt.

TMN-Implementierung

Wie am Anfang erwähnt, werden OS-Plattformaspekte in den vorhandenen ITU-T- und ETSI-Standards nicht behandelt. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass die Implementierung in diesen Gremien nicht vorgegeben wird, also dem Produktanbieter solcher Lösungen überlassen wird. Dies

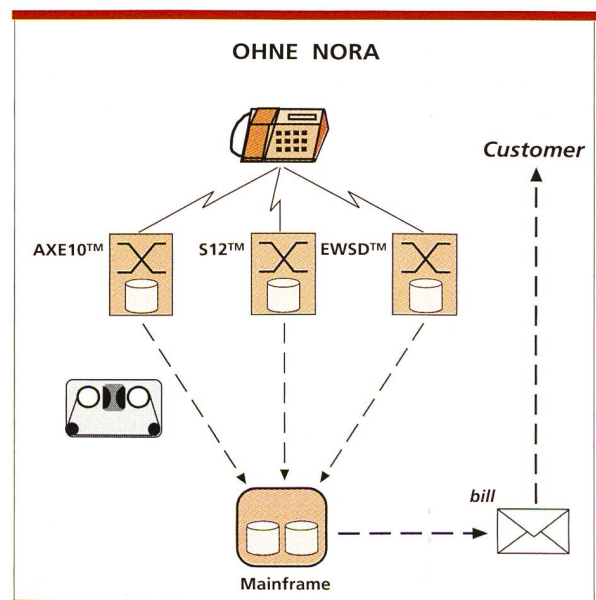


Bild 4a. Die Vergangenheit ohne NORA.

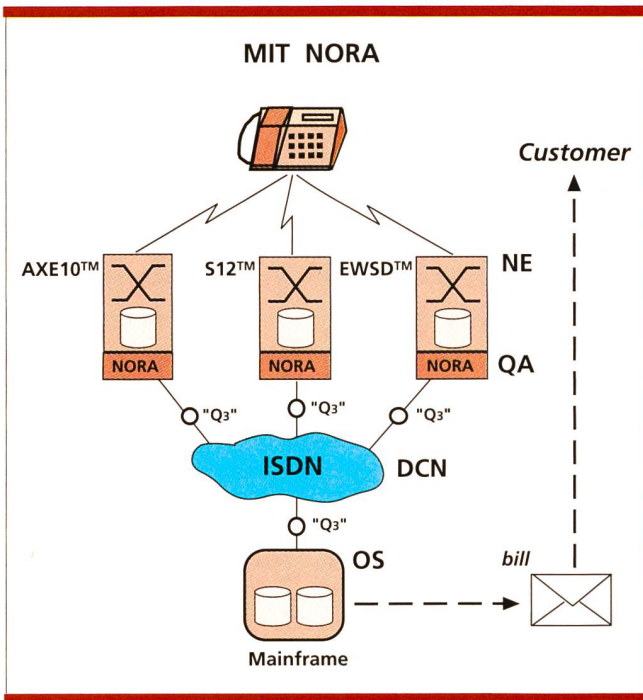


Bild 4b. Die Gegenwart mit NORA (Beispiel Taxdatentransfer).

Bibliographie

- [1] ITU-T M.3010, Principles For A TMN, Genf 1992
- [2] TMN – Die Basis für das Telekom-Management der Zukunft, R. Sellin, R. v. Decker's Verlag, Heidelberg 12.1994, ISBN 3-7685-4294-7
- [3] TMN-Artikelserie in TM PTT 05-07/94
- [4] ITU-T G.773, Principles for Q-Interfaces for Management of Transmission Systems



Rüdiger Sellin, Dipl.-Ing., ist seit Anfang 1992 bei der Generaldirektion PTT in der Direktion Forschung und Entwicklung tätig. Nach dem Studium der Nachrichtentechnik an der Fachhochschule Düsseldorf war er zweieinhalb Jahre bei der Deutschen Bundespost Telekom beschäftigt, danach in der Privatindustrie als Systemingenieur in der OSI-Entwicklung tätig sowie als Produkt-Manager im Marketing für den Bereich Network Support Systems verantwortlich. In seiner jetzigen Position bearbeitet er Managementaspekte in verschiedenen Telekommunikationsprojekten und arbeitet in europäischen und internationalen Normierungsgremien mit.

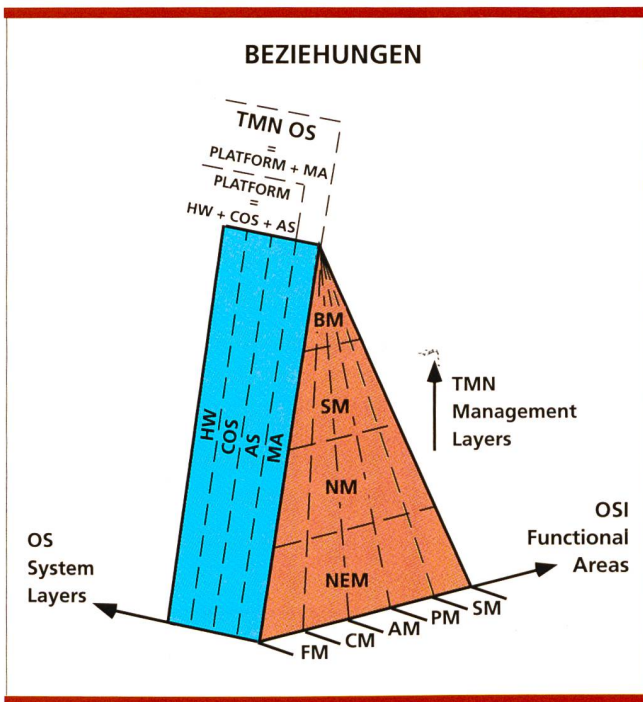


Bild 5. Beziehungen zwischen OSI Funktionsbereichen, TMN-Management- und -Systemschichten als die drei Dimensionen eines TMN Operation Systems (OS). TMN-OS besteht aus Systemschichten (HW: Hardware, COS: Computer Operation System, AS: Application Support, MA: Management Application), ist strukturiert in TMN-Managementschichten (BM: Business Management, SM: Service Management, NM: Network Management, NEM: Network Element Management) und hat Anwendungen in OSIFunktionsbereichen (FM: Fault Management, CM: Configuration Management, AM: Accounting Management, PM: Performance Management, SM: Security Management).

RM 1000, der Power-Gigant für Telecom-Anforderungen

Telekommunikationsunternehmen, die moderne Informationstechnologien einsetzen, sammeln heute Daten aus ihren unterschiedlichsten Unternehmensbereichen: vom Vertrieb über die Auftragsabwicklung im Privat-, Geschäfts- und Großkundenmanagement, von der Produktion zum Versand bis hin zum Service-, Qualitäts- und Personalmanagement.

Diese Daten sind informationstechnisch oft nicht miteinander verbunden, haben aber in ihrer Bedeutung für das Unternehmen durchaus etwas miteinander zu tun. So werden Markttrends an den sich ändernden Kundenanforderungen erkannt. Manche dieser Zusammenhänge sind offensichtlich, doch viele Erkenntnisse schlummern verborgen im Data Warehouse des Telekommunikationsanbieters, da die Nutzung durch die bisher bekannten Architekturen nur eingeschränkt möglich war.

Der Siemens Nixdorf Power-Gigant RM1000 bietet genügend Leistung für solche komplexen Anwendungen wie beim Enterprise Data Warehouse und Decision Support.

Mit diesem Computersystem, das heute nahezu unbegrenzte Skalierbarkeit bei der Prozessorleistung, der Datenhaltung und im I/O-Durchsatz bietet, eröffnen sich neue Welten im Bereich der Anwendungen.

Wir informieren Sie gern:
Siemens Nixdorf
Informationssysteme AG
Telecom
Lyoner Straße 27
D-60528 Frankfurt a.M.
Tel.: 069/6682-2144
Fax: 069/6682-1034



Telecom '95
Sprechen Sie uns an:
auf dem Siemens-Stand,
Nr. 271 in Halle 4!

**Super-Power für
Data Warehousing und
Decision Support auf
parallelen Datenbanken**

**Super-Power für
Customer Care,
Billing und Commercial
Applications**