

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: 72 (1994)

Heft: 6

Artikel: Normierte Architektur für Telekommunikations-Management-Netze. Teil 2

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874718>

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: 14.05.2025

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

Normierte Architektur für Telekommunikations-Management-Netze

(Teil 2)

Rüdiger SELLIN, Bern

1 Der heutige Telekommunikationsmarkt

Die Liberalisierung der Telekommunikation wird europaweit vor allem durch die Bemühungen der EU («Grünbuch») vorangetrieben und eröffnet in erster Linie für private Dienstanbieter neue Perspektiven. Dadurch entstehen neue Geschäftsfelder, deren Grenzen fast nur durch die Ideen der Anbieter begrenzt werden. Dieser neue Telekommunikationsmarkt stellt völlig neue Anforderungen an traditionelle Netzbetreiber wie die nationalen PTT, da deren Netze nicht nur für ihr eigenes Dienstangebot benötigt, sondern auch von dritten, zuweilen konkurrenzierenden Dienstanbietern genutzt werden. Die Netzplanung wird dadurch ungleich schwieriger, da die klassische Verkehrsverteilung (z. B. starke Nachfrage während der Vormittagsstunden, schwache Nachfrage während der Nachtstunden) nicht mehr unter allen Bedingungen gültig bleibt. Oftmals liegt die geforderte Flexibilität im Bereich von Sekunden (beispielsweise für die Ersatzwegeschaltung bei Leitungsausfall), Minuten (bei Überlastung), Stunden (für die bedarfsabhängige Bereitstellung von Mietleitungen für Dienstanbieter) oder Tagen (für die Bereitstellung einer grossen Zahl von Mietleitungen für besondere Anlässe in Gesellschaft oder Politik). Für den letztgenannten Zweck werden zunehmend Satellitenverbindungen eingesetzt, was verdeutlicht, dass die globale Telekommunikation nicht vor Ländergrenzen haltmacht.

Das TMN-Konzept (Telekommunikations-Management-Netz) trägt diesen Anforderungen Rechnung, weil es ein breites Spektrum von Managementbereichen abdeckt (z. B. Netz- und Dienstmanagement) und eine gangbare Lösung für alle zurzeit denkbaren Managementprobleme in Telekommunikationsnetzen anbietet. Durch die laufend neu hinzukommenden Netzarten und die erweiterten Dienste wird zwar das TMN-Konzept selbst nicht angetastet, doch müssen einzelne Bereiche (z. B. die verwalteten Objekte, «Managed Objects», siehe Teil 1) laufend angepasst werden.

2 Umfassende Definition des Netzmanagements

Das Netzmanagement der frühen achtziger Jahre ging noch davon aus, dass ein Netzelementmanagement bereits alle Bedürfnisse abdeckt (d. h. hier beschränkte man sich auf das Verwalten einzelner Elemente in einem Netz, z. B. Vermittlungseinrichtungen). Hinzu kommt ein

organisatorisch bedingtes Problem: Netzelemente werden abhängig von ihrer Art und von ihrem Standort durch verschiedene Organisationseinheiten betreut, die in der Regel durch ihre organisatorische und geographische Trennung selten in Kontakt zueinander treten. Diese Randbedingungen stehen einem wirkungsvollen Netzmanagement im Wege. Der Ansatzpunkt einer flexiblen Telekommunikation der neunziger Jahre muss darum ein umfassendes Netzmanagement sein, das alle Bereiche vom Kundenwunsch bis zur technischen Realisierung seiner Vorstellungen erfasst.

Dies zeigt, dass bereits die Gegenwart im Bereich der Telekommunikation gänzlich neue Randbedingungen und Anforderungen stellt. Den Normierungsgremien ist dieser Handlungsbedarf ebenfalls nicht entgangen, befassen sich doch beispielsweise ISO/IEC, ITU-T und ETSI im Rahmen des Netzmanagements u. a. mit der Definition von TMN-Managementdiensten (TMN Management Services [1]), die sowohl dem Netzbetreiber als auch dem Dienstanbieter ein flexibles Ressourcenmanagement ermöglichen (zum Begriff «Management Services» siehe weiter unten). Die Grundlagen dafür sind mit der ITU-T-Empfehlung M.3010 [2] gelegt, in der die «Prinzipien für ein Telekommunikations-Management-Netz» (TMN) beschrieben sind. Neben überwiegend technischen Aspekten werden auch Themen behandelt, die über die rein physikalische Beherrschung eines Telekommunikationsnetzes hinausgehen (siehe unten, «Business Management»).

Figur 1 zeigt die unterschiedlichen Funktionshierarchien eines TMN-Netzführungssystems (Operation System, OS), mit dem ein Telekommunikations-Management-Netz betrieben wird. Diese gehen über reine Betriebssysteme von Computern hinaus. Das Geschäftsmanagement (Business Management) sowie das Dienstmanagement (Service Management) stehen in den Hierarchiestufen ganz oben, während das Netzelement (Network Element, NE) als Mittel zum Zweck ganz unten zu finden ist. In Teil 1 wurden die einzelnen Netzführungsfunktionen ausführlich behandelt, so dass sie hier lediglich im Zusammenhang der TMN-Managementdienste nochmals aufgegriffen werden.

3 Geschäftsmanagement (Business Management)

Einige Ansätze für ein umfassendes Netzmanagement mit Kundenausrichtung finden sich in [2] wieder. Fol-

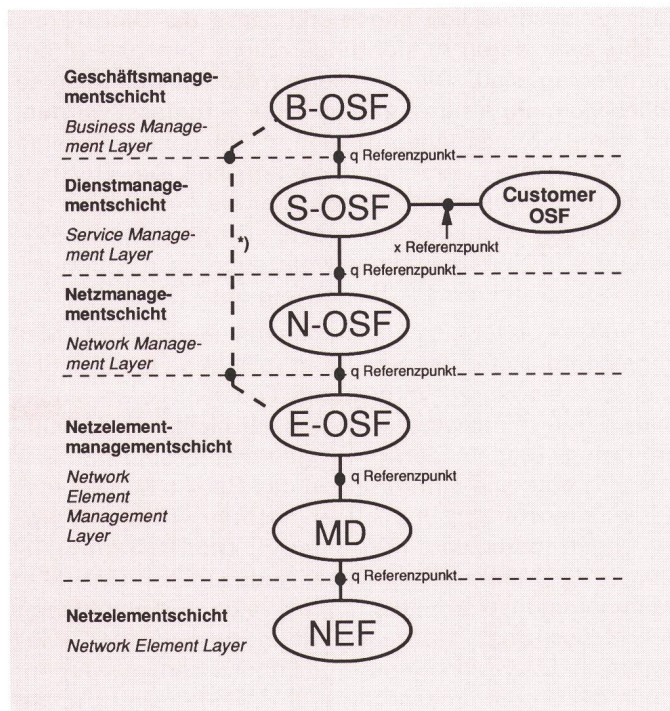


Fig. 1 Beispiel einer funktionalen OS-Hierarchie [aus ITU-T M.3010]

*) Überspringen von TMN-Managementschichten (Beispiel)
Abkürzungen siehe Anhang

gende Definition verdeutlicht die zentrale Rolle dieser Schicht für ein Unternehmen:

«Die Geschäftsmanagementschicht besitzt Verantwortung für das *ganze* Unternehmen und ist die Schicht, in der Vereinbarungen zwischen den Betreibern getroffen werden. Sie bringt normalerweise eher Zielsetzungsaufgaben hervor als nur reine Zielerreichung, aber sie kann für solche Fälle der zentrale Punkt für Handlungsbedarf werden, wo ausführende Handlungen gewünscht werden. Diese Schicht ist Teil des *Gesamtmanagements* eines Unternehmens, und viele Wechselwirkungen mit anderen Managementsystemen sind nötig» (aus [2], Annex B 2.4, übersetzt).

Ähnlich verhält es sich mit der Definition der Geschäfts-Netzführungsfunktion B-OSF (Business Operation System Function) aus Fig. 1:

«Einige TMN-Ausführungen können die Geschäfts-Netzführungsfunktion enthalten, die mit dem *ganzen* Unternehmen befasst ist und eine *Gesamtkoordination* des Unternehmens ausführt» (aus [2], Kap. 5.2.1, übersetzt).

Diese ganzheitliche Ausrichtung macht den Wirkungsbereich dieser Funktion im Rahmen eines Telekommunikations-Management-Netzes deutlich.

Die Möglichkeit zum Überspringen von Management-schichten ist im TMN grundsätzlich vorgesehen. Dies soll z. B. der Geschäfts-Netzführungsfunktion einen sofortigen Überblick der gegenwärtigen Situation im Netz und — falls erforderlich — einen direkten Eingriff z. B. in die Element-Netzführungsfunktion (Element Management OSF, E-OSF) ermöglichen. Diese Umgehung, «Bypass of Layers» genannt, stellt ein viel diskutiertes Detail mit Vor- und Nachteilen dar. Einerseits ist die Element-Netzführungsfunktion unter Umständen mit mehreren,

womöglich völlig verschiedenen Aufträgen befasst, andererseits wird der Geschäfts-Netzführungsfunktion flexibles und schnelles Reagieren und Eingreifen dadurch erst möglich (Fig. 1).

4 Dienstmanagement

Die in Fig. 1 vorgesehene Dienst-Netzführungsfunktion (Service OSF, S-OSF) «ist mit Dienstaspekten eines oder mehrerer Netze befasst und führt normalerweise eine Schnittstellenfunktion zum Kunden hinaus», in Fig. 1 über den Referenzpunkt x zur Kunden-Netzführungsfunktion (aus [2], Kap. 5.2.1, übersetzt). Somit kann der Kunde seinen Dienst einschliesslich des darunterliegenden Netzes mit allen Netzelementen selbständig beherrschen. Wünscht der Kunde weiterhin ein Management durch den Netzbetreiber, so kann er diese Dienstleistung gemäss der funktionellen Architektur selbstverständlich wie gewohnt beziehen.

Die Dienstmanagementschicht wird wie folgt definiert:

«Die Dienstmanagementschicht ist für die vertragsmässigen Dienstaspekte verantwortlich, die bestehenden oder potentiellen, neuen Kunden zur Verfügung gestellt werden. Sie hat sechs prinzipielle Rollen:

1. Kundenkontakt* und Zusammenarbeit mit anderen Verwaltungen
2. Zusammenarbeit mit anderen Dienst Anbietern
3. Zusammenarbeit mit der Netzmanagementschicht
4. Unterhalt von statistischen Daten (z. B. über die Dienstqualität)
5. Zusammenarbeit mit der Geschäftsmanagementschicht
6. Aktionen zwischen den Diensten»

(aus [2], Annex B 2.3, übersetzt).

5 Mehrwertdienste im Telekommunikations-Management-Netz

Im Zusammenhang mit Dienstmanagement wird immer wieder die Frage gestellt, wie ein möglichst vom Netzbetreiber losgelöstes Kundennetzmanagement (Customer Network Management, CNM) vom TMN-Konzept abgedeckt werden kann und wie sich Mehrwertdienste (Value Added Services, VAS) darin integrieren lassen. Mit der Kunden-Netzführungsfunktion in Fig. 1 kann ein Dienstanbieter seinen Dienst weitgehend unabhängig vom Netzbetrieb verwalten und Dritten zur Verfügung stellen.

Der Anhang B3 in [2] stellt den naheliegenden Bezug des Dienstmanagements zu den Mehrwertdiensten her, indem diese in die oben eingeführte TMN-Netzführungsarchitektur integriert werden. Fig. 2 gibt diese Integration wieder und zeigt zugleich einen möglichen Weg, wie im TMN-Konzept das Dienstmanagement für

* Kundenkontakt umfasst *alle* Begegnungen mit dem Kunden für *alle* Dienstleistungen einschliesslich Bereitstellung/Unterbrechung des Dienstes, der Kundenkonten, der Dienstqualität, der Fehlerberichte usw.

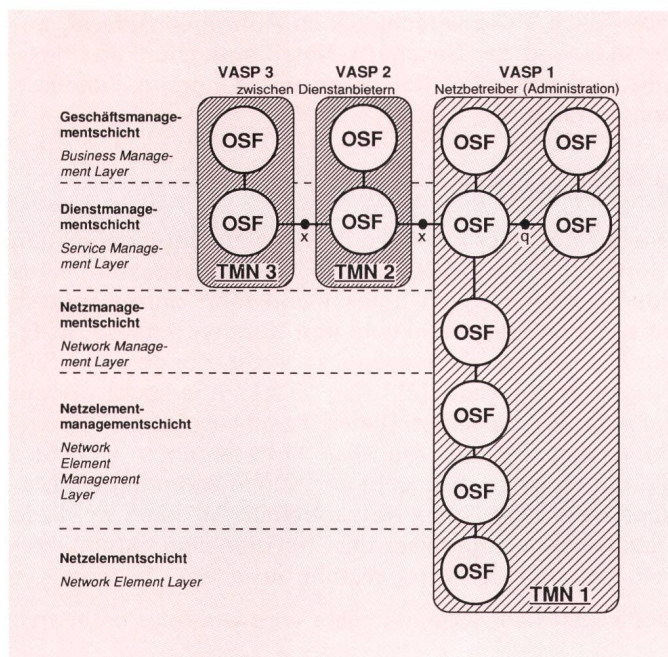


Fig. 2 Beispiele von Mehrwertdiensten (Value Added Services) in einer TMN-Umgebung [aus ITU-T M.3010]

Dienstanbieter aussehen könnte. Hier zeigt sich wieder die neue Philosophie, seitens der «traditionellen» Netzbetreiber ein autonomes Dienstmanagement für die Dienstanbieter zur Verfügung zu stellen. Selbstverständlich kann der Mehrwertdienstanbieter auch eine Organisationseinheit des Netzbetreibers innerhalb eines einzigen Telekommunikations-Management-Netzes darstellen. Im ersten Fall wird über den x-, im zweiten Fall über den q-Referenzpunkt auf das Dienstmanagement zugegriffen.

Im Extremfall kann das Dienstmanagement sogar vollständig durch den Mehrwertdienstanbieter erfolgen. Er greift je nach Ausbildung seines Dienstes in durchaus unterschiedliche TMN-Funktionsebenen ein. Das Managementnetz eines reinen Transportnetzbetreibers benötigt prinzipiell keinerlei Dienstmanagementfunktionen, da es unwirtschaftlich wäre, für jeden denkbaren Mehrwertdienst eine getrennte Dienst-Netzführungsfunktion vorzusehen. So kann jeder Anbieter innerhalb seines Managementnetzes seine Dienste und die benötigten Netzressourcen selbst verwalten, was allerdings auf der Seite des Netzbetreibers sehr gut durchdachte Zugriffskontrollmechanismen erfordert.

6 TMN-Managementdienste

Während das Dienstmanagement einen Teil der physikalischen TMN-Architektur darstellt, werden mit den Managementdiensten konkrete Dienste definiert, die das Managementnetz seinen Benutzern auf der oben eingeführten, physikalischen Architektur beruhend anbietet. Die TMN-Managementdienste sind in der ITU-T-Empfehlung M.3200 [1] beschrieben und werden «als ein Gebiet von Managementaktivitäten» betrachtet, «die die Unterstützung eines Aspektes von Operationen bereitstellen».

Es wird ausdrücklich angemerkt, dass die Dienste als solche oder deren Ausführungen nicht Gegenstand der Normierung sind. Die definierten Managementdienste sollen vielmehr als eine «Checkliste» aufgefasst werden, die «den Normierungsprozess für Funktionen, Objekte und Nachrichten beratend begleiten» soll. Der «fortlaufende Normierungsprozess soll eher die Automation der bestehenden Managementdienste erlauben, um die Effizienz der Managementdienstwerkzeuge für das Bedienungspersonal zu steigern» (Übersetzung aus [1]).

Die Tabelle bietet eine Zusammenstellung der TMN-Managementdienste; das Spektrum reicht von technischen Diensten bis hin zu Verwaltungsdiensten. Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass noch nicht alle der aufgeführten Dienste fertig ausgearbeitet sind. Zudem stellt [1] erst eine Einführung in das Gebiet TMN-Managementdienste dar, das später noch zu weiteren Empfehlungen führen wird (Fig. 3 und 4). Die ITU-T-Empfehlung M.3200 umfasst die Spezifikationen der TMN-Managementdienstkomponenten, die in den Empfehlungen der M.32xx-Serie festgelegt sind. Diese können wiederum in TMN-Managementfunktionen zerlegt werden, die in der Empfehlung M.3400 [3] zu finden sind (Fig. 3). Sie werden aus dem «Baukasten» des OSI-Systemmanagements entnommen, der die konkreten Bestandteile eines TMN-Managementdienstes bildet (Fig. 4).

Tabelle 1. Liste der TMN-Managementdienste [aus ITU-T M.3200]

1. **Kundenverwaltung**
2. **Routing und Ziffernanalysemanagement**
3. Verkehrsmessungen und Verkehrsanalysenverwaltung
4. **Tarif- und Verrechnungsverwaltung**
5. TMN-Sicherheitsmanagement
6. **Verkehrsmanagement**
7. **Kundenzugriffsmanagement**
8. **Management von Transportnetzen**
Dieser Dienst enthält Aspekte von:
 - Teilnehmerschaltungen (inklusive Telefon-TS)
 - Leitwegen
 - Verbindungen, inklusive internationale Datenübertragungssysteme
9. **Vermittlungsmanagement**
10. Management von Kundeneinrichtungen
11. Systeminstallationsverwaltung
12. Dienstqualitäts- und Netzperformanceverwaltung
13. Management von Diensten von Dienstanbietern
14. **CCS Nr. 7 – Management**
15. **Management von IN**
16. Zurückspeicherung und Wiederherstellung
17. **Materialverwaltung**
18. **Arbeitsplanung**
19. Management von TMN

Hinweis: Die nicht fettgedruckten Managementdienste werden zurzeit untersucht (noch keine konkreten Entwürfe vorliegend).

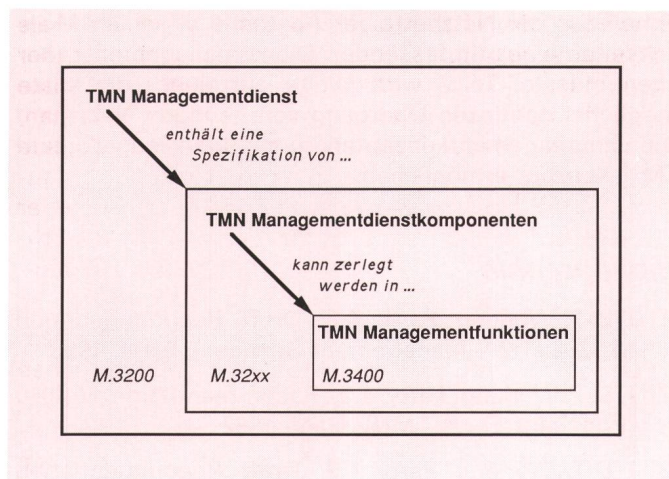


Fig. 3 Zerlegung der TMN-Managementdienste in TMN-Managementfunktionen

Der TMN-Managementdienst «Verkehrsmanagement» (Traffic Management) [4] ist in der Definition recht weit fortgeschritten und befasst sich mit Verkehr, der z. B. mit öffentlichen Telefonwählnetzen (PSTN), dienstintegrierten digitalen Netzen (ISDN) und Übertragungsnetzen assoziiert ist. Ziel des Dienstes ist es, so viele Anrufversuche wie möglich erfolgreich enden zu lassen. Dies soll durch bestmögliche Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur in jeder Verkehrssituation erreicht werden. Digitale Vermittlungssysteme werden gemäss der TMN-Architektur als Netzelement betrachtet, das periodisch oder aufgrund von Schwellwertbedingungen Daten an die Netzführungszentrale sendet oder auch von dieser Kontrollinformation über die Q₃-Schnittstelle empfängt.

Innerhalb des TMN-Managementdienstes «Verkehrsmanagement», dessen funktionale Architektur in *Figur 5* wiedergegeben ist, bestehen eine Reihe von Dienstkomponenten mit folgenden Funktionen:

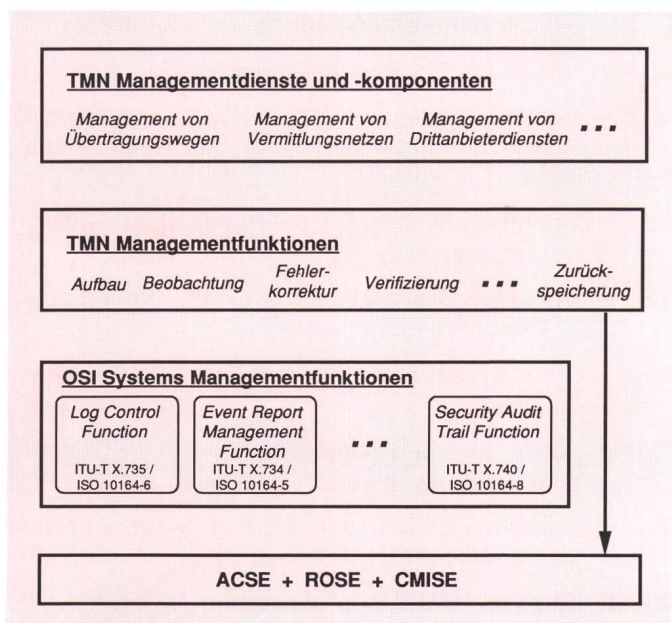


Fig. 4 Abbildung der TMN-Managementdienste auf Funktionen des OSI-Systems-Management [aus ITU-T M.3400]

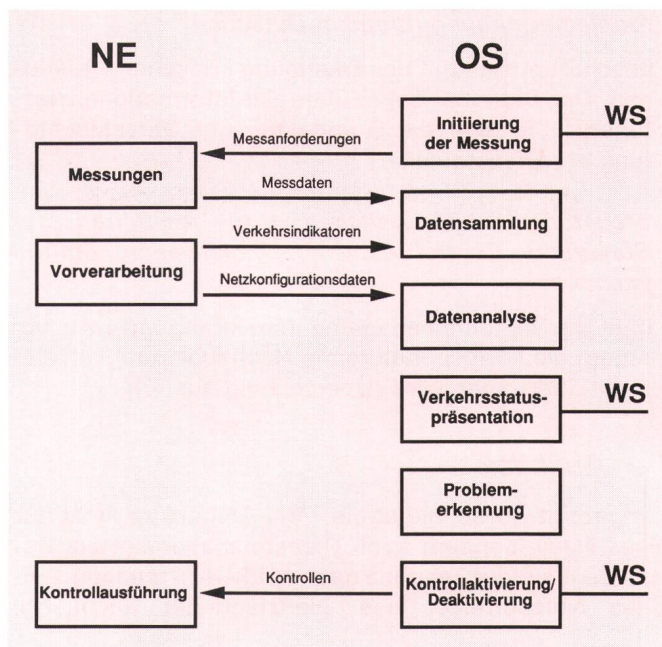


Fig. 5 Die Architektur des TMN-Managementdienstes «Verkehrsmanagement» [aus ITU-T M.3201]

- *Beobachtungsauslösung (Observation Initiation)*
reagiert auf Anfragen des Bedieners, die von der angeschlossenen Bedienstation empfangen werden und den Transfer von Messanfragen zum Netzelement auslösen.
- *Messungen und Vorverarbeitung (Measurements and Preprocessing)*
stellt im Netzelement Messprozesse für die Erstellung von Messdaten zur Verfügung. Die Messdaten können durch Verkehrsindikatoren ausgedrückt werden, die sich aus einer Vorverarbeitung im Netzelement ergeben. Die Messdaten werden für weitere, netzweite Analysen zur Netzführungszentrale transferiert, wo auch alle Parameter (z. B. Schwellwerte), die für die Erstellung von Indikatoren benötigt werden, verwaltet werden.
- *Datensammlung (Data Collection)*
beschäftigt sich mit der Zentralisierung von Messdaten aus den Netzelementen. Ein Datenbanksystem könnte für die Archivierung dieser Datensammlung eingesetzt werden.
- *Datenuntersuchung (Data Analysis)*
befasst sich mit der Ausfilterung von relevanten Verkehrsparametern aus den Messdaten. Sie beruht auf spezifischen Algorithmen, die die Netzführungszentrale gesetzt und modifiziert hat. Verkehrsparameter können einen Verkehrsalarm beschreiben, z. B. bei Überschreitung von Schwellwerten.
- *Verkehrs-Zustandsanzeige (Traffic Status Presentation)*
stellt dem Netzbetreiber die Fähigkeit zur Darstellung seiner aktuellen Netzleistung zur Verfügung.

– *Problemerkennung (Problem Detection)*

beschäftigt sich mit der Erkennung kritischer Situationen. Der Betreiber sollte über alle Informationen verfügen (z. B. über die Gründe für eine Verschlechterung der Dienstqualität).

– *Steuerungs-Ein-/Ausschalten bzw. Ausführen der Steuerung (Control Activation/Deactivation, Control Execution)*

baut die Verkehrsmanagementsteuerung auf bzw. ab, indem die korrespondierende Nachricht zum Netzelement übertragen wird (Übersetzung aus [4]).

7 Ausblick

Wie gezeigt wurde, bietet die TMN-Architektur nicht nur reines Netz-, sondern auch Dienstmanagement an. Zudem trägt sie der Tendenz nach stärkerer Trennung zwischen Netzbetreiber und Dienstanbieter Rechnung,

ohne dass der Netzbetreiber Abstriche in seinen Möglichkeiten eines umfassenden Dienstmanagements machen müsste. Teil 3 wird Wege aufzeigen, die einen möglichst nahtlosen Übergang von heutigen Netz- und Dienstmanagementkonzepten und -werkzeugen zum TMN-Konzept ermöglichen.

Bibliographie

- [1] ITU-T Working Party 4.3, Draft Recommendation M.3200 (TMN Management Services), Genf, 1993.
- [2] ITU-T Working Party 4.3, Recommendation M.3010 (Principles For A TMN), Genf, 1992.
- [3] ITU-T Working Party 4.3, Draft Recommendation M.3400 (TMN Management Functions), Genf, 1993.
- [4] ITU-T Working Party 4.3, Draft Recommendation M.3201 (TMN Management Service: Traffic Management), Genf, 1993.

Abkürzungen und Terminologie

ACSE	Application Context Service Element — Anwendungskontext-Dienstelement
ASN.1	Abstract Syntax Notation One — Abstrakte Syntaxschrift Nr. 1
B-OSF	Business OSF (TMN-Terminologie) — Geschäfts-Netzführungsfunktion
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique — Internationaler beratender Ausschuss für Telefonie und Telegrafie (heute ITU-T)
CMIP	Common Management Information Protocol — OSI-Protokoll für die Netzführung
CNM	Customer Network Management — Kunden-netz-Management
DCN	Data Communication Network (TMN-Terminologie) — Datenkommunikationsnetz
E-OSF	Element Management OSF (TMN-Terminologie) — Element-Netzführungsfunktion
ETSI	European Telecommunication Standards Institute — Europäisches Institut für Fernmeldenormen
FTAM	File Transfer Access and Management — Dateiübertragungs- und Zugriffsverfahren
IEC	International Electrotechnical Commission — Internationale elektrotechnische Kommission
ISDN	Integrated Services Digital Network — Dienstintegrierendes Digitalnetz
ISO	International Standards Organisation — Internationale Normenorganisation
ITU-T	International Telecommunications Union, Telecommunications Sector — Internationale Fernmeldeunion, Telekommunikationssektor (früher CCITT)

M.3xxx	Serie von ITU-T-Normen zum Thema TMN
MD	Mediation Device (TMN-Terminologie) — Umsetzeinrichtung
MF	Mediation Function (TMN-Terminologie) — Umsetzfunktion
MIB	Management Information Base — Managementinformations-Datenbank
NA4	Network Architecture 4 — Netzarchitektur 4 (ETSI-Gremium)
NE	Network Element (TMN-Terminologie) — Netzelement
NEF	Network Element Function (TMN-Terminologie) — Netzelementfunktion
NORA	Normierter Rechneranschluss
N-OSF	Network Management OSF (TMN-Terminologie) — Netzführungsfunktion für das Netzmanagement
OS	Operation System (TMN-Terminologie) — Netzführungszentrale
OSF	Operation System Function (TMN-Terminologie) — Netzführungsfunktion
OSI	Open Systems Interconnection — Offene Kommunikation
PSTN	Public Switched Telephone Network — Öffentliches Telefonwählnetz
Q	Genormte Schnittstelle als Zugriff auf ein Netzelement NE (TMN-Terminologie)
Q.XXX	Serie von ITU-T-Empfehlungen
QA	Q Adaptor (TMN-Terminologie) — Anpassereinrichtung
q	Referenzpunkt (TMN-Terminologie)

S-OSF	Service OSF (TMN-Terminologie) — Dienst- Netzführungsfunktion	VASP	Value Added Service Provider — Anbieter von Mehrwertdiensten
SDH	Synchronous Digital Hierarchy — Synchrone Di- gitale Hierarchie	WS	Work Station (TMN-Terminologie) — Bediensta- tion
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol — Übertragungssteuerungsprotokoll zwischen Netzen	WSF	Work Station Function (TMN-Terminologie) — Bedienstationsfunktion
TMN	Telecommunication Management Network (TMN-Terminologie) — Telekommunikations- Management-Netz	x	Referenzpunkt (TMN-Terminologie)
VAS	Value Added Service — Mehrwertdienst	X.25	ITU-T-Norm für die Datenkommunikation
		X.7xx	Serie von ITU-T-Normen zum Thema OSI-Sy- stemmanagement

Zusammenfassung

Normierte Architektur für Telekommunikations - Managementnetze (Teil 2)

Mit den europaweit vorange-
triebenen Liberalisierungsbe-
mühungen ist ein Telekom-
munikationsmarkt im Entste-
hen, der völlig neue Anforde-
rungen an die Netzbetreiber
stellt. Nachdem in einem er-
sten Artikel die Grundlagen
vorgestellt wurden, erläutert
der Autor die technischen
Möglichkeiten der einzelnen
Managementschichten der
von UIT-T normierten Archi-
tektur für Telekommuni-
kations-Management-Netze.
Ferner wird gezeigt, wie mit
diesem Konzept den rasch
ändernden Anforderungen
Rechnung getragen werden
kann.

Résumé

*Architecture normalisée pour
la gestion des réseaux de télé-
communication (2^e partie)*

Les efforts de libéralisation
déployés sur le continent
européen ont fait naître un
marché des télécommunica-
tions qui confronte les ex-
ploitants de réseaux à des
exigences toutes nouvelles.
Après avoir exposé les bases
dans un premier article,
l'auteur explique les possibi-
lités techniques des diverses
couches normalisées par
UIT/T pour la gestion des ré-
seaux de télécommunication.
Il montre aussi comment ce
concept permet de tenir
compte de l'évolution rapide
des exigences.

Riassunto

*Architettura standardizzata
per le reti di gestione delle
telecomunicazioni (2^a parte)*

In seguito agli sforzi compiuti
a livello europeo in vista della
liberalizzazione, sta na-
scendo un mercato delle te-
lecomunicazioni che pone
esigenze totalmente nuove ai
gestori di reti. Dopo aver pre-
sentato nel suo primo arti-
colo le basi, l'autore descrive
le possibilità tecniche dei sin-
goli livelli di gestione dell'ar-
chitettura standardizzata dal-
l'UIT-T per le reti di gestione
delle telecomunicazioni. Egli
inoltre dimostra come con
questo piano si possa tenere
conto delle esigenze in ra-
pido mutamento.

Summary

*Standardized Architecture
for Telecommunications Ma-
nagement Networks (Part 2)*

With the liberalization efforts
pushed Europe-wide, a tele-
communications market is in
the making which poses
completely new require-
ments to the network opera-
tor. Having introduced the
fundamentals in a first arti-
cle, here the author explains
the technical possibilities of
the individual management
layers of the telecommunica-
tions management network
architecture standardized by
UIT-T. Furthermore it is
shown how the fast changing
requirements can be taken
into account with this con-
cept.