

Schnelle Migration

Umstellung von TDM-Diensten auf ein neues MPLS-Netz innerhalb eines Jahres

Martin Ortgies

Der regionale Energienetzbetreiber AVU Netz will sein Nachrichtennetz innerhalb eines Jahres komplett auf die paketorientierte MPLS-Technik umstellen. Damit sollen auch alle Dienste aus traditionellen Schnittstellen wie X.21, V.24 oder Analog a/b per Internetprotokoll (IP) übertragen werden.

Die AVU Netz GmbH mit Sitz in Gevelsberg ist für die Planung, den Bau und den Betrieb des Strom-, Gas-, Wasser- und Kommunikationsnetzes in großen Teilen des Ennepe-Ruhr-Kreises zuständig. Die Leitungsnetze umfassen 3.521 km Strom-, 995 km Gas- und 1.250 km Wasserleitungen. Das Kommunikationsnetz zur Steuerung der Energieversorgung wird von der AVU Netz betrieben. Hierüber werden etwa tausend Anlagen der Strom-, Gas- und Wasserversorgung sowie Wetterstationen und Blockheizkraftwerke an das zentrale Netzleitsystem angebunden, überwacht und zum Teil ferngesteuert.

Das alte SDH-Netz wird abgelöst

„Das alte SDH-Netz ist seit 18 Jahren im Betrieb. Die Übertragungstechnik war immer sehr zuverlässig, sie entspricht aber nicht mehr den aktuellen Anforderungen und die Komponenten sind bereits abgekündigt“, erläutert Stefan Marquardt, Leiter Systemtechnik bei der AVU Netz, den Bedarf für ein komplett neues Nachrichtennetz. „Als Nachfolger für SDH haben wir uns für die MPLS-Technik mit reiner IP-Übertragung entschieden.

Sie ist zukunftssicher und erfüllt die speziellen Anforderungen eines Energiedienstleisters am besten“, ergänzt Stefan Peuker, Spezialist für Übertragungstechnik bei der AVU Netz (Bild 1).

Ausfallsicherheit, Störunanfälligkeit, eine einfache und intuitive Konfiguration mit einem Ende-zu-Ende-Management sowie komfortable Netzmanagementfunktionen zur Überwachung und Entstörung gehörten zu den wichtigsten Anforderungen an die neue Technik. Das MPLS-System (MPLS – Multiprotocol Label Switching) sollte mit 10 Gbit/s außerdem eine größere Übertragungskapazität des Glasfaser-Backbones ermöglichen und bei Bedarf auf 100 Gbit/s aufrüstbar sein. „Bei der Migration des Netzes auf eine paketorientierte Übertragung haben wir auf den Zwischenschritt eines hybriden Systems aus TDM- und IP-Übertragung verzichtet. Deshalb musste die neue IP-Technik nachweisen, dass sie auch alle alten Dienste der X.21-, V.24- oder analogen a/b-Schnittstellen mit übertragen kann“, so Stefan Peuker.

Ausgewählt wurde das Carrier-Ethernet-System Neptune von ECI Telecom mit einer reinen MPLS-TP-Übertra-

Bild 1: „Die MPLS-Technik mit reiner IP-Übertragung ist zukunftssicher und erfüllt die speziellen Anforderungen eines Energiedienstleisters am besten“, berichtet Stefan Peuker, Spezialist für Übertragungstechnik bei der AVU Netz



Beitrag von Martin Ortgies, freier Journalist aus Hannover, für 3M Services

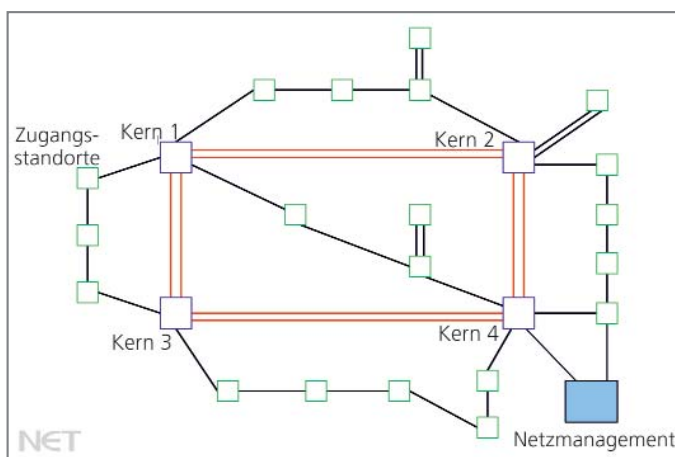
gung aufgrund ihres Preis-Leistungs-Verhältnisses (Bild 2). Das System ist modular aufgebaut, so dass die Baugruppen in Geräten unterschiedlicher Größe und Kapazität eingesteckt werden können. Als Elitepartner von ECI



Bild 2: Die AVU Netz setzt das MPLS-Carrier-Ethernet-System Neptune von ECI Telecom mit einer reinen Paket-Übertragung ein

in Deutschland ist 3M Services der Systemlieferant sowie Projekt- und Servicepartner. „Für einen Energiedienstleister wie AVU Netz ist es sehr wichtig, einen Partner mit sehr viel Projekterfahrung und Know-how sowohl zur SDH- und MPLS-Technik als auch zu den spezifischen Applikatio-

Bild 3: Vom Kernnetz (Glasfaser-Backbone) mit vier Standorten werden etwa 1.000 Anlagen der Strom-, Gas- und Wasserversorgung sowie Wetterstationen und Blockheizkraftwerke über sechs Subringe an das zentrale Netzleitsystem angebunden



nen der Energietechnik zu haben“, bestätigt Stefan Marquardt die Entscheidung.

Backbone-Ring mit Subringen

Herzstück des MPLS-Kommunikationsnetzes ist ein Lichtwellenleiter-Ring (Glasfaser-Backbone) mit vier Kernstandorten und einer 2 x 10-Gbit/s-Übertragung (Bild 3). Von diesen Knotenpunkten aus erfolgt die Erschließung der einzelnen Stationen

und Anlagen durch sechs Subringe mit 1 x 10 Gbit/s.

Die hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit des MPLS-Netzes wird durch redundante Wege, Übertragungsbaugruppen und Spannungsversorgungen gewährleistet.

TDM-Dienste „over Packet“

Das Neptune-System von ECI ist mit einem 2-Mbit/s-Subbitraten-Multiplexer ausgestattet, um auch zeitkritische Signale aus herkömmlichen Schnittstellen übertragen zu können. Die Datenübertragung erfolgt dabei per Circuit Emulation Service (CES). Mit diesem Verfahren können auch Verbindungen von traditionellen TDM-Schnittstellen (Time Division Multiplex) über eine paketbasierte Übertragungstechnik realisiert werden.

Dabei wird den angeschlossenen Diensten eine direkte Drahtverbindung („Circuit“) vorgespiegelt („Emulation“), während die tatsächliche Datenübertragung per CESoP (Circuit Emulation Services over Packet) über Datenpakete erfolgt. Da TDM einen

kontinuierlichen Datenstrom mit genauer Taktinformation erzeugt, werden die Datenpakete nach der Übertragung zwischengespeichert, wieder zum TDM-Signal zusammengesetzt und mit dem ursprünglichen festen Takt an das Zielgerät weitergeleitet. Um die zeitliche Verzögerung (Latenzzeit) bei zeitkritischen Diensten so gering wie möglich zu halten, erfolgt die Übertragung in einem MPLS-Tunnel mit hoher Priorität und garantierter Bandbreite (CIR – Committed Infor-

mation Rate). Durch das entsprechende Bandbreitenmanagement der Systemtechnik werden entsprechende QoS-Merkmale (Quality of Service), auch unter Volllast des Übertragungsinterfaces, eingehalten.

Auf diese Weise können auch traditionelle TDM-Dienste der Steuerungstechnik, Fernwirkssysteme oder die herkömmliche Telefonie über das rein paketbasierte MPLS-Netz unverändert übertragen werden. Das um-



Bild 4: „Das MPLS-Netz ist ausfallsicher, hochverfügbar und durch die innovative Technik auch zukunftssicher. Außerdem haben wir jetzt die Option, Bandbreite zu vermarkten“, gibt Stefan Marquardt (Bildmitte) einen Ausblick auf die weiteren Planungen

(Fotos: Ortgies)

fasst auch Fernwirkanlagen, die noch nach dem Kommunikationsstandard IEC 60870-5-101 (101-Protokoll) mit seriellen Schnittstellen (V.24/V.28) betrieben werden. „Die bisherige Schutztechnik wird als eigenständige Anwendung zunächst noch weiter direkt über Lichtwellenleiter (Dark Fiber) übertragen. Hier haben wir aber auch eine Pilotanwendung über MPLS gestartet“, berichtet Stefan Peuker.

„Zu den typischen Herausforderungen bei der Umstellung der TDM-Dienste gehört die richtige Konfiguration und Einstellung der Übertragungsparameter“, so der Leiter Systemtechnik. Er berichtet von Störungsmeldungen, die nach der Umstellung einer analogen a/b-Schnittstelle in der Leittechnik registriert wurden: „Bei der analogen Festverbindung war der Signalpegel auf dem Kupferkabel zu gering für die Kabellänge. Hier haben die Experten von 3M Services schnell den Fehler analysiert und Hinweise für die Konfiguration gegeben. Mit dem Carrier-Ethernet-System Neptun und dem Managementsystem LightSoft kann die

Sendeleistung am analogen Port eingestellt werden, was beim alten SDH-System so nicht möglich war.“

Netzaufbau und sanfte Migration

Das neue MPLS-Netz wird parallel zum alten SDH-Netz aufgebaut und soll innerhalb von zwölf Monaten schrittweise alle bisherigen Dienste übernehmen. „Es hat sich bewährt,

dass wir im Vorfeld des Projekts sehr viel Energie in die Anforderungen und die Festlegung der Spezifikationen investiert haben. Außerdem hat 3M Services im Werkslabor zunächst eine Teststellung vorbereitet, um die Funktionsfähigkeit aller TDM-Schnittstellen nachzuweisen“, erläutert Stefan Marquardt. Der Projektpartner hatte vor der Auslieferung alle Übertragungskomponenten installiert, die Parameter für das künftige Netz konfiguriert und vorab in Betrieb genommen. Die vorinstallierten Knoten wurden anschließend von AVU Netz an den einzelnen Standorten verkabelt und angeschaltet.

„Wir haben nach der Projektabschluss sofort mit der sanften Migration des Netzes begonnen. So wird zur Verbindung jedes einzelnen Standorts mit der Netzleittechnik der Dienst neben SDH parallel auch über MPLS eingerichtet. Wenn die zusätzliche Verbindung funktionstüchtig ist, wird die Übertragung auf das neue Netz geschwenkt. Sind noch Rückfragen oder Anpassungen erforderlich, kann sich 3M Services über abgesicherte Remote-Verbindungen in den Knoten

einwählen“, beschreibt der Leiter Systemtechnik den Migrationsschritt.

Die AVU Netz hat den Aufbau der neuen Infrastruktur gezielt genutzt, um in der Servicemannschaft das Wissen zur neuen Technik möglichst breit zu verankern. Zur Vorbereitung wurden alle 16 Mitarbeiter der beiden Abteilungen Systemtechnik/Systemtechnik-Betriebsstelle in einer Grundschulung mit der neuen Technik vertraut gemacht. Es folgten weitere Trainings zum Netzbetrieb und für die Administration des MPLS-Netzes. Durch den Wartungs- und Servicevertrag ist des Weiteren sichergestellt, dass bei spezielleren Anforderungen ein Experte von 3M Services rund um die Uhr verfügbar ist.

Für die Zusammenarbeit mit dem Projekt- und Servicepartner vergibt der Leiter Systemtechnik beste Noten: „Bereits das Angebot war im Vergleich zu anderen sehr transparent und gut ausgearbeitet. Auch das Projektmanagement war außerordentlich professionell. Das ist heute leider sehr selten geworden. Das Projekt war am Jahresende schließlich deutlich weiter als erwartet.“

Neue Angebote per MPLS

Die AVU Netz verfügt im Versorgungsgebiet neben 215 km Lichtwellenleitern noch über ein eigenes Kupferkabelnetz von ca. 1.500 km Länge, das schrittweise durch LWL-Kabel ersetzt wird. Bei der Erneuerung von Hausanschlüssen im Gewerbe- und Industriebereich werden Leerrohr- oder Glasfaseranschlüsse mitverlegt, um hierüber zukünftig intelligente Messsysteme oder Einspeiseanlagen anzuschließen. Auch bei der Verlegung von Energieleitungen (Strom, Gas, Wasser) werden systematisch Leerrohre bzw. Lichtwellenleiter verbaut. „Das MPLS-Netz erfüllt die Anforderungen der AVU Netz an Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit und ist durch die innovative Technik zukunftssicher. Außerdem haben wir jetzt die Option, unser Angebot zu erweitern und über die Lichtwellenleiter Bandbreite zu vermarkten“, gibt Stefan Marquardt einen Ausblick auf die weiteren Planungen (Bild 4). (bk)