

Neue Infrastruktur für Übertragungsnetzbetreiber

Martin Ortgies

Amprion, der größte Übertragungsnetzbetreiber für Energie in Deutschland, hat in eine komplett neue und zukunftssichere Infrastruktur für die Nachrichten- bzw. Übertragungstechnik investiert. Die PDH-, SDH- und IP-Übertragung ist jetzt in einem System vereint, mit höchsten Anforderungen an die Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit und Langlebigkeit.

Als unabhängiger Übertragungsnetzbetreiber erfüllt Amprion die Regulierungsvorgaben des „Unbundling“ und baute eine neue Infrastruktur für ihre Nachrichten- bzw. Übertragungstechnik auf. Sie ist die Basis für die Steuerungs-, Kontroll- und Kommunikationsaufgaben im größten Energietransportnetz Deutschlands. Für diese kritische Infrastruktur gelten höchste Anforderungen an die Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit und Langlebigkeit. Entsprechend ambitioniert waren die Vorgaben bei der Auswahl der Übertragungstechnik.

Anforderungen an eine zukunftssichere Technik

Energieversorgungsunternehmen sind bei der Steuerung und Kontrolle ihrer Energienetze auf sehr unterschiedliche Techniken angewiesen. Die SDH-Übertragung mit ausgefeilten und verlässlichen OAM-Komponenten (Operation, Administration and Maintenance) ist die Basis; übertragen werden z.B. Schutzsignale in Echtzeit über 64-kbit/s-PDH-Verbindungen, und im internationalen Verbund der Netzbetreiber setzt sich zusätzlich die IP-Übertragung durch. Bisher wurde dafür neben SDH-Systemen dedizierte PDH-Technik benutzt, die ihre Aufgaben mit höchster Zuverlässigkeit erfüllt. Sie brachten allerdings eine zusätzliche Komplexitätsebene mit sich und Nachteile für die Netztransparenz. Deshalb hatte Amprion eine zuverlässige Technik gesucht, die alles in einem Gerät vereint.

„Vor allem fünf Kriterien waren bei der Auswahl der geeigneten Übertragungstechnik maßgeblich: Unsere hohen Sicherheitsanforderungen; die Absicherung einer Standard-konformen SDH-Übertragung; die Verfügbarkeit aller bisher genutzten PDH-Schnittstellen; zusätzlich die

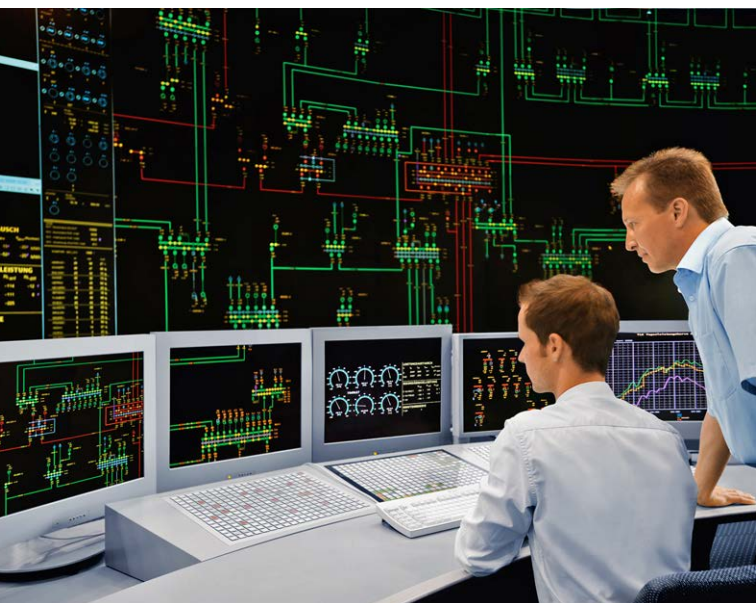
breitbandige paketorientierte IP-Übertragung und eine mindestens zehnjährige Liefergarantie für die Technik“, berichtet Burkhard Laumann, Leiter Technik/Planung Nachrichtentechnik bei Amprion. Die Entscheidung fiel schließlich zugunsten der optischen Transportlösung BroadGate BG-64 von ECI Telecom in Verbindung mit den Dienstleistungen des Systemintegrators 3M Services.

Sicherheit und Zuverlässigkeit sind gewährleistet

„Das Übertragungsnetz von Energieversorgern muss ‚schwarzfallfest‘ sein, weil die eigenen datentechnischen Dienste z.B. auch bei einem überregionalen Stromausfall die Fernsteuerungsfähigkeit des Energienetzes gewährleisten müssen“, ergänzt Andreas Klein, Leiter Betrieb/Projektierung Nachrichtentechnik und Zählerwesen. So setzen z.B. die systemkritischen Sicherheitsberechnungen für die Auslastung des Netzes eine jederzeitige Verfügbarkeit der Nachrichtentechnik voraus. Dafür sorgen u.a. die redundante Auslegung der Übertragungstechnik und die Pufferung der Stromversorgung durch Batterien und Notstromaggregate. Außerdem werden für alle wichtigen Systemkomponenten Ersatzteile vorgehalten, und die 160 Schalt- und Umspannanlagen werden immer über zwei getrennte Wege angebunden. Die Zuverlässigkeitsanforderungen richten sich allerdings nicht nur an die technischen Komponenten. Auch die Hersteller wie ECI und Servicedienstleister wie 3M Services wurden daran gemessen, dass sie dauerhaft am Markt präsent sind. Dabei wird nicht in kurzfristigen Innovationszyklen gerechnet, sondern in Dekaden.

PDH-, SDH- und IP-Übertragung in einem einzigen Gerät

Während SDH-Knoten nur 2 Mbit/s als die kleinste Einheit kennen, benötigen Netzbetreiber wie Amprion zu-



Als unabhängiger Übertragungsnetzbetreiber erfüllt Amprion die Regulierungsvorgaben des Unbundling und baute eine neue Infrastruktur für Nachrichten- bzw. Übertragungstechnik auf; für diese kritische Infrastruktur gelten höchste Anforderungen an die Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit und Langlebigkeit.

Merkmale der optischen Transportlösung BG-64

PDH-, SDH- und IP-Übertragung in einem System:

- Schnittstellen für TDM, Ethernet und WDM (10 Gbit/s bis 64 kbit/s).
- 64K-CrossConnect (32 × E1) mit div. PDH-Schnittstellen wie FXO und FXS; V.24/V.28; NF als 2- oder 4-Draht inkl. E&M-Funktion; X.21; G.703 64 kbit/s; Teleprotection C.37.94.
- 40G/256-STM1-äquivalente Koppelmatrix bei nur 2 HE.
- Erweiterter Temperaturbereich (Outdoor-fähig) –25 °C bis +70 °C.
- geringe Leistungsaufnahme, max. 360 W.
- Carrier-Class (zentrale Einheiten sind redundant aufgebaut).
- Ethernet Layer 1 und 2 inkl. MPLS-TP.

sätzlich viele PDH-Schnittstellen mit 64 kbit/s. So beruhen einige Fernsteuerungsdienste für Schutzgeräte noch auf dem Protokoll IEC 60870-5-101 und übertragen über die V.24-Schnittstelle. Ähnliches gilt für die Schutzsignalübertragung gemäß IEEE C37.94 (Teleprotection) oder die X.21-Schnittstelle, um abgesetzte Standorte (FXS, Foreign Exchange Station) an eine zentrale TK-Anlage (FXO, Foreign Exchange Office) anzubinden.

Die BG-64-Lösung von ECI bringt aus Sicht von Amprion den Vorteil, dass die geforderte PDH-, SDH- und IP-Übertragung von 64 kbit/s bis zu STM-64 in einem Gerät vereint und auch die wichtige Forderung nach Standard-konformer Übertragung erfüllt wird. So garantiert die Technik auch die Echtzeitfähigkeit, um Energieanlagen im Millisekunden-Bereich abschalten zu können. Als weitere Vorteile bewertet der Technik-Leiter die Ver-

Amprion – größter Übertragungsnetzbetreiber für Energie

Die Amprion GmbH ist der größte Übertragungsnetzbetreiber für Energie in Deutschland. Mit dem 11 000 km langen Übertragungsnetz sowie rd. 160 Schalt- und Umspannanlagen zwischen Niedersachsen und der Grenze zur Schweiz und Österreich werden mehr als 27 Mio. Kunden mit Strom versorgt.

Als „Independent Transmission Operator“ erfüllt Amprion die Vorgaben des 3. EU-Binnenmarktpakets als voll funktionsfähiges Unternehmen, das alle betriebsnotwendigen Aufgaben mit eigenem Personal und eigener Infrastruktur ausführt. Die Regulierungsvorgaben des „Unbundling“ sind auch der Grund für den Aufbau einer neuen Infrastruktur für die Nachrichten- bzw. Übertragungstechnik.

schaltbarkeit der „Trails“ auf VC-12-Ebene sowie die Tatsache, dass die Geräte mit zwei HE nur wenig Platz benötigen und dass durch den geringen Energieverbrauch wenig Batteriepufferung vorgehalten werden muss. Für die Installation wurden die Geräte von 3M Services vorkonfiguriert und vor Ort in Betrieb genommen.

Anforderungen an Bedienung und Service

Zu den hohen Verfügbarkeitsanforderungen von Amprion gehört auch, dass das eigene Personal in der Lage sein muss, im Störfall Fehler in der Nachrichtentechnik zu finden, Geräte auszutauschen und wieder in Betrieb zu nehmen. Keine leichte Aufgabe angesichts der Vielzahl an Diensten und der Verfügbarkeitsanforderungen rund um die Uhr und auch an Feiertagen. Für die Umsetzung wurde Wert auf einen hohen Ausbildungsstand des Personals gelegt. Für das intensive Training der Mitarbeiter hatte 3M Services gesorgt. Er ist auch der Dienstleistungspartner für die Helpdesk-Unterstützung und den „Third-Level“-Support. „Wir benötigen Servicepartner wie 3M Services, auf die wir uns jederzeit zu 100 % verlassen können“, bestätigt B. Laumann die große Zufriedenheit mit der Serviceunterstützung. Für ihn gehört auch die wirksame Einflussnahme auf den Hersteller dazu, als z.B. im Vorfeld eine Lifeversion zum Testen installiert werden sollte oder als noch Veränderungen am Liefersystem gewünscht waren.

Martin Ortgies ist Fachjournalist in Königsutter.

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

Für Amprion hatten Sicherheits- und Verfügbarkeitskriterien eindeutig Vorrang. Trotzdem spielte auch die Wirtschaftlichkeit bei der Investition, dem Betrieb und der Wartung eine Rolle. So konnte innerhalb des vorgegebenen Preisrahmens anstelle der geplanten STM-4- bereits die STM-16-Variante realisiert werden, die bis STM-64 skalierbar ist. „Betriebliche Kostenvorteile ergeben sich auch aus dem Wegfall der PDH-Ebene. Inklusiv Redundanz betreiben wir jetzt nicht vier, sondern nur noch zwei Geräte vor Ort, und eine Koppelfeldenebene entfällt. Das minimiert Fehlerquellen, das Verschalten der Dienste ist einfacher und schafft eine größere Transparenz in der Wegeführung“, so B. Laumann.

Amprion richtet sich auch auf eine wachsende Bedeutung von IP-Diensten aus. Die Verfügbarkeit von Ethernet over SDH bzw. MPLS over SDH ist daher wichtig. Die BG-64-Technik beruht bereits auf dem kommenden Standard MPLS-TP (MPLS Transport Profile). Bei MPLS-TP ist die Steuerungsebene im Netzmanagementsystem und nicht im Knoten angesiedelt. So wird bei der Einrichtung die Wegeführung des Tunnels im Netzmanagementsystem festgelegt und nicht im Knoten (keine Dynamik im Knoten). Das hat Vorteile für Transportnetze bei der Einrichtung von Ende-zu-Ende-Diensten, der Einhaltung von vertraglichen Datenraten (Committed Rates) und Dienstgüten. Es erleichtert innerhalb vermaschter Strukturen das schnelle Umrouten bzw. das Schalten von Ersatztrails. So können auch für Ersatzwege parallel Hunderte von Tunneln eingerichtet werden, ohne dass dies auf Kosten der Kapazität geht, denn diese wird ausschließlich vom tatsächlichen Verkehr bestimmt. ■



Burkhard Laumann, Leiter Technik/Planung Nachrichtentechnik bei Amprion: „Betriebliche Kostenvorteile ergeben sich aus dem Wegfall der PDH-Ebene. Das minimiert Fehlerquellen, das Verschalten der Dienste ist einfacher, und es schafft eine größere Transparenz in der Wegeführung.“