



## A010 – Optical Network Equipment

Klassifizierung:	Nicht klassifiziert
Typ:	IKT-Standard
Ausgabedatum:	2015-01-19
Version:	1.12
Status:	Genehmigt
Ersetzt:	1.11
Verbindlichkeit:	Weisung
Genehmigt durch:	Informatiksteuerungsorgan Bund, am 2006-11-27
Beilagen:	–

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Verbindlichkeit .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1</b>	<b>Anwendungsgebiet .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Einsatzgebiet.....</b>	<b>4</b>
<b>5.1</b>	<b>Funktionalität.....</b>	<b>4</b>
<b>5.2</b>	<b>Leistungs- und Qualitätsmerkmale .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3</b>	<b>Rahmenbedingungen und Einschränkungen.....</b>	<b>5</b>
<b>5.4</b>	<b>Abgrenzung .....</b>	<b>5</b>
<b>5.5</b>	<b>Strategische Vorgaben .....</b>	<b>5</b>
<b>5.6</b>	<b>Architekturvorgaben .....</b>	<b>5</b>
<b>5.7</b>	<b>Ausnahmen.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Standardprodukte.....</b>	<b>6</b>
	<b>Anhänge .....</b>	<b>7</b>
<b>A.</b>	<b>Änderungen gegenüber Vorversion.....</b>	<b>7</b>
<b>B.</b>	<b>Bedeutung der Schlüsselwörter zur Bestimmung des Verbindlichkeitsgrades</b>	<b>7</b>
<b>C.</b>	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>7</b>
<b>D.</b>	<b>Referenzen.....</b>	<b>8</b>

Das Informatiksteuerungsorgan Bund erlässt gestützt auf Artikel 17 Absatz 1 der Verordnung über die Informatik und Telekommunikation in der Bundesverwaltung (BinfV) nachfolgende Weisungen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Standard gibt vor, welche Geräte im Bereich optische Netzwerke einzusetzen sind.

## 2 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der Weisungen ist identisch mit dem Geltungsbereich der BinfV<sup>1</sup>.

## 3 Verbindlichkeit

Der Verbindlichkeitsgrad der einzelnen Vorgaben wird mittels der im Anhang B zusammengestellten, in Grossbuchstaben geschriebenen Schlüsselwörter gekennzeichnet.

## 4 Einleitung

Zielsetzung: WDM (Wave Division Multiplexing) hat sich im Markt als die Schlüsseltechnologie der Zukunft durchgesetzt. Diese erlaubt es, bestehende Transport-, Sprach- und Datendienste direkt auf verschiedene Laserfarben eines CWDM/DWDM Systems abzubilden. Dies bedeutet primär ein Investitionsschutz für die Glasfasern der bestehenden Übertragungs-Infrastruktur und ist zugleich eine Schlüsseltechnologie, um bestehende Glasfasern besser auszunutzen und verschiedenste Sprach-, Video-, LAN-, WAN-, SAN- und NAS-Dienste geographisch verteilt anzubieten.

Um grössere Distanzen zu überbrücken stehen optische Verstärker und Regeneratoren zur Verfügung, so dass Strecken von mehreren hundert Kilometern überbrückt werden können.

Die optische Netzwerk-Topologie kann mittels Ringstruktur oder Vermaschung aufgebaut werden. Selbstverständlich sind auch klassische Punkt-zu-Punkt Topologien unterstützt.

In DWDM/CWDM Netzwerknoden kommen oft auch SDH/SONET-Funktionalitäten zum Einsatz, um die Benutzer Signale auf höheren Geschwindigkeiten zu vereinen und transportieren (Muxing).

### 4.1 Anwendungsgebiet

Der Standard regelt bundesweit den Einsatz von optischen Netzwerkkomponenten und vereinheitlicht die verwendeten Industriestandards. Dadurch können optische Netzwerke miteinander verbunden werden und ermöglichen über auf grosse Distanzen optische End-to-End Verbindungen.

---

<sup>1</sup> SR 172.010.58

## 5 Einsatzgebiet

### 5.1 Funktionalität

Alle marktüblichen Interfacetypen können an das optische System angeschlossen werden. Die Plattform verfügt über universelle, bitraten- und protokollunabhängige optische Client Interfacekarten. Es sind unterstützt:

- Ethernet - 10Gigabit LAN und WAN PHY Gigabit Ethernet und Fast Ethernet
- ATM & POS - SDH STM1, STM4, STM16, STM64
- SAN Protokolle - ESCON, FICON, FICON Express
- IBM GEOPLEX Schnittstellen - Sysplex, Coupling Link Facilities
- FibreChannel 1Gbps und 2Gbps (FC100, FC200)
- E1 und E3
- weitere auf Anfrage

Diese Protokolle werden transparent über grosse Distanzen auf dem optischen Netzwerk transportiert. Das Netzwerk selbst nutzt dazu optische Wellenlängen im Spektrum von 1530nm bis 1625nm mit 1.25Gbps, 2.5Gbps oder 10Gbps Signalgeschwindigkeit.

Die Standards sind wie folgt definiert:

- CWDM, ITU-T 694.2
- DWDM, ITU-T 694.1

### 5.2 Leistungs- und Qualitätsmerkmale

Die optischen Netzknoten sind für grösstmögliche Serviceverfügbarkeit ausgestattet. Sie ermöglichen bei Bedarf und entsprechendem Ausbaustandard eine Serviceverfügbarkeit von mehr als 99.999%. Die Grundausstattung ermöglicht eine minimale Serviceverfügbarkeit von 99.95%. Folgende Redundanzen sind möglich:

- Redundante Stromversorgung 1+1 oder N+1
- Redundante Auslegung Zentraler Funktionalitätseinheiten
- Inservice, unterbruchsfreie Software Upgrades
- Betrieb in erschwerten Umgebungsbedingungen wie z.B. schlecht klimatisierte Räume

Die optischen Systeme sind sehr gut skalierbar und erlauben den Transport von Datenmengen in unterschiedlichen Grössenordnungen von 100Mbps – 10 Gbps – 1 Tbps pro Glasfaserkabel.

Mit Hilfe von optischen Verstärkern (Amplifier) und optischen Regeneratoren sind Distanzen ab 60km bis mehrere 100km überbrückbar.

Fehler innerhalb des Netzwerks werden innerhalb von 50ms-100ms überbrückt.

## 5.3 Rahmenbedingungen und Einschränkungen

Die Glasfaserkabel zwischen den optischen Komponenten benötigen eine gewisse Qualität bezgl. verschiedener physikalisch-optischer Grössen. Minimalanforderung ist eine NDSF Glasfaser gem. Standard G. 652.

Mittels optischer Messprotokollen wird die Machbarkeit einer optischen Netzwerklösung frühzeitig überprüft und entsprechend geplant.

## 5.4 Abgrenzung

Es ist keine Abgrenzung zu anderen optischen Netzwerken nötig.

## 5.5 Strategische Vorgaben

Es kommt eine Ein-Produkt-Strategie für optische Netzwerke zum Einsatz.

Mit dieser Standardproduktstrategie werden folgende Ziele erreicht:

- Vermeidung von Interoperabilitätsproblemen zwischen mehreren Herstellern
- Gewährleistung einer Vernetzung verschiedener optischer Netzwerke oder partieller Netzwerkdienste
- Flächendeckende Bereitstellung von optischen End-to-End Netzwerkdiensten
- Senkung der Beschaffungskosten durch die Bündelung der optischen Komponenten
- Senkung der Wartungskosten und Unterhaltskosten
- Reduktion der Ausbildungskosten

## 5.6 Architekturvorgaben

Es werden verschiedene Netzwerktopologien unterstützt. Zu den meist verwendeten gehören:

- Punkt-zu-Punkt Netzwerke
- Lineare Ketten mit optischer Add/Drop Funktionalität
- Ring basierte Strukturen zur Erschliessung mehrerer Lokationen
- Vermaschte Strukturen (Meshing)

In jedem Netzwerkknoten müssen deshalb unterschiedliche Grundfunktionalitäten angeboten werden können.

Die Aggregation von Benutzersignalen im Netzwerkknoten erfolgt entweder TDM basiert via SDH oder via den GFP Standard G.7041.

Optische Dienste sind im beiliegenden White Paper „Optical Broadband Services“ ausführlich beschrieben.

## **5.7 Ausnahmen**

Es sind keine Ausnahmen vorgesehen, WDM und SDH Technologie sind grundsätzlich ausgereift und erprobt.

## **6 Standardprodukte**

Als Produktstandard kommen die optischen Komponenten der OPTera Familie von der Firma Nortel Networks, weltweit führender Lieferant von optischen SDH/SONET und WDM Netzwerken, zum Einsatz.

OM4200, OM4100 und TN-1 von OPTera Metro 4000, genehmigt am 2003-06-30.

OM5200 und OM5100 von OPTera Metro 5000, genehmigt am 2003-06-30.

OPTera Connect DX von OPTera Connect DX, genehmigt am 2003-06-30.

## Anhänge

### A. Änderungen gegenüber Vorversion

Migration des Standards in die neue Vorlage gemäss R010, Version 2-0.

### B. Bedeutung der Schlüsselwörter zur Bestimmung des Verbindlichkeitsgrades

Der Verbindlichkeitsgrad der einzelnen Vorgaben wird im Dokument mittels folgender in Grossbuchstaben geschriebenen Schlüsselwörter gekennzeichnet:

MUSS	Vorgabe, die einzuhalten ist (gewährte Ausnahmen ausgenommen)
DARF NICHT	Option, die nicht gewählt werden darf
DARF	Die Option ist explizit erlaubt. Die Nutzer entscheiden, ob sie die Option nutzen möchten. – Betrifft die Vorgabe eine IKT-Lösung, muss der Anbieter der Lösung die Option anbieten.
SOLL	Option, die im Normalfall zu wählen ist. Es kann jedoch ohne Ausnahmegewährung des ISB davon abgewichen werden, insbesondere wenn die Wirtschaftlichkeit oder Sicherheit andernfalls nicht mehr gewährleistet werden können. Die Abweichung von der Vorgabe ist jedoch schriftlich zu begründen.
KANN	Akzeptierte Option. – Betrifft die Vorgabe eine Lösung, entscheidet der Anbieter der Lösung darüber, ob er die Option unterstützen will.

### C. Abkürzungen

<b>Kürzel</b>	<b>Bedeutung</b>
ISB	Informatiksteuerungsorgan des Bundes
CWDM	Coarse Wave Division Multiplexin
DWDM	Dense Wave Division Multiplexing
GFP	Generic Framing Procedure
ITU	International Telecommunication Union
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SONET	Synchronous Optical Network
WMD	Wave Division Multiplexing

## D. Referenzen

- [BinfV] Verordnung über die Informatik und Telekommunikation in der Bundesverwaltung vom 09. Dezember 2011; SR 172.010.58
- [URG] Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte vom 9. Oktober 1992 (Stand am 1. Januar 2011); SR 231.1