

# WDM & OTN

## Optical Switching & Routing

Moderne optische Technologien erreichen den Terabit-Bereich und revolutionieren die Netzwelt. Sie eröffnen damit Netzbetreibern und deren Kunden vollkommen neue Einsatzmöglichkeiten. Der Kurs liefert eine Bestandsaufnahme und zeigt Entwicklungstrends auf. Er arbeitet die größten Veränderungen bei Glasfasertypen, Access und Backbone sowie optischen Netzen und Netzschutz heraus und vermittelt einen kompakten Überblick über das zukunftsweisende Potenzial leistungsfähiger optischer Technologien. Sie erhalten das Know-how zur Planung, zum Betrieb und zum Fehlereingrenzen von WDM-Netzen und zur Bewertung des optischen Routings von IP-Verkehr in optischen Netzen.

### Kursinhalt

- Optische Übertragung und Schnittstellen
- Parameter des Lichts / Streckenberechnung
- Glasfasern: SMF, DSF, NZ-DSF, DCM und Einsatzbeispiele
- Dämpfung, Dispersion und Dispersionskorrektur
- Einsatz Optischer Verstärker wie z. B. EDFA, RAMAN
- Bestandsaufnahme optischer Technologien: 1G/10G/40G/100G-Ethernet, Solitonen, WDM
- CWDM, DWDM, WWDM und Einsatzbeispiele
- Bewertung der Technologien zum Optical Switching: 2x2, AWG, FBG, Filter, Flüssigkristalle, Holographie, MEMS, MZI, Thermo-optics, VBG
- OADMs, optische Switches und optische Router
- Optische Netze: Aufbau, Betrieb, Netzschutzmechanismen
- OTNs, Optical Transport Networks, zur gesicherten optischen Übertragung
- Übungen zu Netzplanung, Abnahmemessung und Troubleshooting

Jeder Teilnehmer erhält ausführliche Kursunterlagen aus der Reihe ExperTeach Networking in deutscher Sprache.

### Zielgruppe

Dieser Kurs wendet sich an Mitarbeiter der Carrier, Enterprise-Network-Betreiber und Internet Service Provider. Auch Nutzer von Netzen mit hohem Datenaufkommen werden gezielt angesprochen, indem ein Überblick zur Marktlage und zu den Entwicklungstrends gegeben wird.

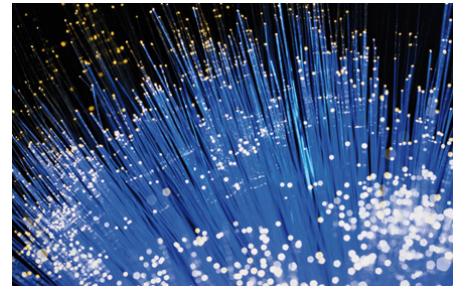
### Voraussetzungen

Gute Kenntnisse der Synchronous Digital Hierarchy erleichtern das Verständnis. Hilfreich sind zudem Grundkenntnisse im Bereich der optischen Signalübertragung.

### Vormerkung und Buchung

Gerne merken wir für Sie für die Dauer von zwei Wochen kostenfrei und unverbindlich einen Kursplatz vor. Auf [www.experteach.at](http://www.experteach.at) können Sie unter *Anmeldung* bequem Vormerkung, Buchung und Hotelreservierung vornehmen. Oder rufen Sie uns einfach an unter 06074-4868-0.

Für geschlossene Teilnehmergruppen modifizieren wir diesen Kursinhalt gerne entsprechend Ihren Anforderungen. Bitte sprechen Sie uns an!



Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne unseren kompletten Katalog zu, der Sie über alle Trainings und andere Dienstleistungen informiert.

4 Tage

€ 1.995,00 zzgl. MwSt.

#### Termin/Kursort

29.05.-01.06.12	Düsseldorf	24.09.-27.09.12	Frankfurt
03.07.-06.07.12	München	23.10.-26.10.12	Düsseldorf
03.07.-06.07.12	Wien	10.12.-13.12.12	Wien
14.08.-17.08.12	Hamburg	10.12.-13.12.12	München

Aktuelle Informationen finden Sie auf [www.experteach.at](http://www.experteach.at) OHSN





## WDM & OTN – Optical Switching & Routing

<b>1 Und es ward Licht</b>	<b>2.3.12</b> DWDM im Stadtnetz	<b>5.7</b> ODU-Overhead
<b>1.1</b> Die Welt heute – Wachstum und Grenzen	<b>2.3.13</b> Licht und Schatten – Nachteile von WDM	<b>5.8</b> OPU-Overhead
<b>1.2</b> Licht – Wissenswertes zur Photonik	<b>2.4</b> Die Welt der Glasfasern	<b>5.9</b> OTN Multiplexbildung
<b>1.2.1</b> Wellenlänge (l)	<b>2.4.1</b> Polymerfasern – Eine preiswerte Alternative?	<b>5.10</b> Alarime und Fehlerquellen
<b>1.2.2</b> Frequenz (f)	<b>2.4.2</b> Glasfasertypen des Metro- und WAN-Bereiches	
<b>1.2.3</b> Amplitude	<b>2.4.3</b> Resumé: Wer setzt welche Faser ein?	<b>6 Übungen WDM &amp; OTN</b>
<b>1.2.4</b> Phase (j)	<b>2.4.4</b> Die Netzoptimierung mit Glasfasern	<b>6.1</b> OTDR
<b>1.2.5</b> Polarisation		<b>6.2</b> WDM-Strecken
<b>1.3</b> Licht und Lichtausbreitung	<b>3 Optisches Schalten – Eine Welle geht ihren Weg</b>	<b>6.3</b> Aufbau eines CWDM-Rings
<b>1.3.1</b> LASER – genial und einzigartig	<b>3.1</b> Optische Add/Drop Multiplexer (OADM)	<b>A Abkürzungsverzeichnis</b>
<b>1.4</b> Dämpfung	<b>3.1.1</b> Einsatz von OADM	
<b>1.4.1</b> Was beeinflusst die Dämpfung?	<b>3.1.2</b> Frei konfigurierbare OADM	
<b>1.4.2</b> Streckenplanung	<b>3.2</b> Optische Cross Connects	
<b>1.4.3</b> Optische Fenster einer Glasfaser	<b>3.2.1</b> Einsatzmöglichkeiten	
<b>1.5</b> Dispersion	<b>3.2.2</b> Schematischer Aufbau optischer Cross-Connects	
<b>1.5.1</b> Arten der Dispersion	<b>3.3</b> Optische Switches – Vielfältige Lösungen	
<b>1.5.2</b> Polarisationsmodendispersion (PMD)	<b>3.3.1</b> MEMS – Im Spiegel der Technik	
<b>1.6</b> Optische Stecker und Schnittstellen	<b>3.3.2</b> Thermo-optische Switches	
<b>1.6.1</b> Wichtige Stecker im Überblick	<b>3.3.3</b> Der Bubble Switch	
<b>1.6.2</b> PC-, APC- und HLR-Bauweise	<b>3.3.4</b> Flüssigkristall-Switches	
<b>1.6.3</b> Rückstreuung mittels OTDR	<b>3.4</b> Optische Router	
<b>1.7</b> Optische Verstärker – The Power Of Light	<b>3.4.1</b> Anforderungen	
<b>1.7.1</b> Seltene Ehre für seltene Elemente	<b>3.4.2</b> Lösungsansätze	
<b>1.7.2</b> Einsatzbeispiele	<b>3.4.3</b> Kombinierte Lösungen	
<b>2 Optische Übertragung – High Speed Technologien</b>	<b>4 Optische Netze – Wellenlängen weltweit</b>	
<b>2.1</b> Von 1 bis 100 Gigabit Ethernet	<b>4.1</b> Optische Netze im Einsatz	
<b>2.1.1</b> Gigabit Ethernet	<b>4.1.1</b> DWDM-Netze	
<b>2.1.2</b> 10 GBit/s Ethernet	<b>4.1.2</b> Transparente optische Netze – Wavelength Path Routing	
<b>2.1.3</b> 40 Gigabit Ethernet	<b>4.1.3</b> Die Zukunft – Virtual Wavelength Path Routing	
<b>2.1.4</b> 100 Gigabit Ethernet	<b>4.1.4</b> MPLS und optische Netze	
<b>2.1.5</b> SDH mit 10 und 40 GBit/s	<b>4.2</b> Alone in the dark? – Optische Schutzkonzepte	
<b>2.1.6</b> 10 TBit/s auf einer Wellenlänge	<b>4.2.1</b> Dedicated Protection	
<b>2.2</b> Solitonen – Stein der Weisen?	<b>4.2.2</b> Shared Protection	
<b>2.2.1</b> Das Prinzip	<b>4.2.3</b> Unidirektionale und bidirektionale Ringe	
<b>2.2.2</b> Erfolge und Nachteile beim Einsatz von Solitonen	<b>4.2.4</b> MS Shared Protection	
<b>2.3</b> WDM – Eine universale Plattform	<b>4.2.5</b> Rein optische Schutzmechanismen	
<b>2.3.1</b> Der Aufbau eines WDM-Muxes	<b>4.3</b> Passive optische Netze (PON)	
<b>2.3.2</b> Aufbau einer WDM-Strecke		
<b>2.3.3</b> Wichtige Vorteile	<b>5 OTN – Optical Transport Network, G.709</b>	
<b>2.3.4</b> Die Kanalabstände bei DWDM	<b>5.1</b> OTN im Überblick	
<b>2.3.5</b> CWDM – Coarse WDM, der preiswerte Einstieg	<b>5.2</b> OTH-Hierarchie (G.872)	
<b>2.3.6</b> DWDM – Dense WDM, fast unbegrenzte Übertragung	<b>5.3</b> Die Struktur von OTN	
<b>2.3.7</b> CWDM und DWDM kombiniert	<b>5.4</b> OTN – Rahmenaufbau	
<b>2.3.8</b> Einblick in die Messtechnik	<b>5.4.1</b> FEC nach RS (255,239)	
<b>2.3.9</b> Die Anbindung von Routern	<b>5.5</b> Containergrößen	
<b>2.3.10</b> Datenkommunikation im Campus-Bereich	<b>5.6</b> OTUk Overhead	
<b>2.3.11</b> DWDM im LAN		



### ExperTeach GmbH Training Center Wien

Millennium Tower, 24. Etage  
Handelskai 94-96 • A-1200 Wien  
Telefon +43 66 43 45 39 64  
info@experteach.at • www.experteach.at

© ExperTeach GmbH, alle Angaben ohne Gewähr

Stand 06.05.2012