

Moderne Access-Netze

Broadband-Technologien und SD-Architekturen

Noch immer bildet das Telefonnetz das Rückgrat unserer Festnetz-Infrastruktur im Access-Bereich. Seit Mitte der 90er Jahre als Overlay-Technologien eingeführt, haben die verschiedenen DSL-Verfahren eine kontinuierliche Weiterentwicklung erfahren, um mit den steigenden Anforderungen Schritt zu halten. Sie erhalten im Kurs einen praxisbezogenen Überblick über die Funktionsweise und den Einsatz der verschiedenen DSL-Varianten, bis hin zu Super-Vectoring und G.fast. Weitere Schwerpunkte bilden die zentralen Netzelemente MSAN und BNG. Anhand des Disaggregated BNG werden Aspekte der Virtualisierung von Netzelementen und -strukturen erläutert.

Kursinhalt

- Rechtliche Grundlagen und Regulierung
- Architektur von DSL-Netzen
- Die Teilnehmeranschlussleitung (TAL)
- DSLAM und MSAN – Aufbau und Funktion
- Modulationsverfahren: DMT und TCPAM
- Fehlerkorrektur-Verfahren
- DSL-Varianten: ADSL2+, VDSL2 und SHDSL
- VDSL2 Vectoring und Super Vectoring
- G.fast und Long Reach Ethernet-Varianten
- Ethernet-Aggregationsnetze: Architektur, Redundanzkonzepte, Stacked VLANs (802.1ah)
- BNG – Aufbau und Funktion
- PPPoE und IPoE, Anmeldeprozeduren im Access-Netz
- Software Defined Networking
- BNG-Disaggregation und Access 4.0

E-Book Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

Zielgruppe

Der praxisnahe Kurs wendet sich an alle, die detaillierte DSL-Kennnisse für Aufbau, Betrieb und Service benötigen oder planerische bzw. beratende Tätigkeiten im Umfeld von DSL ausüben.

Voraussetzungen

Für die Teilnahme sind neben grundlegendem technischem Verständnis keine Spezialkenntnisse erforderlich. Vorkenntnisse zu TCP/IP sind hilfreich.

Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: www.experteach.de/go/FIXS

Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Stand 30.01.2025

Training		Preise zzgl. MwSt.	
Termine in Deutschland	4 Tage	€ 2.395,-	
Online Training	4 Tage	€ 2.395,-	
Termin/Kursort	Kursprache Deutsch		
10.06.-13.06.25	Frankfurt	08.12.-11.12.25	Frankfurt
10.06.-13.06.25	Online	08.12.-11.12.25	Online



Inhaltsverzeichnis

Moderne Access-Netze – Broadband-Technologien und SD-Architekturen

1	Einstieg in die Welt der Transportnetze	5.1	Anforderungen an Aggregationsnetze	8.4.3	Upstream Traffic
1.1	Als Einstieg - Telekommunikationsnetze gestern und heute	5.2	Ethernet	8.5	Ausgewählte Protokolle
1.1.1	Trends bei den Usern	5.2.1	Ethernet Switching	8.5.1	GEM - GPON Encapsulation Method
1.1.2	Trends im Enterprise - Markt	5.2.2	VLANs (Virtual LANs)	8.5.2	QoS im GPON
1.1.3	Trends bei Providern	5.2.3	Provider Bridging – IEEE 802.1ad	8.5.3	Physical Layer OAM
1.1.4	Trends bei den Rechenzentren	5.3	MPLS-Anwendungen: VPLS und Pseudo Wire Emulation	8.5.4	OMCI - OMT Management and Control Interface
1.1.5	Dienste in der Cloud	5.3.1	Quality of Service	8.5.5	Traffic Flow
1.1.6	Alles IP – Internet für alles	5.3.2	Carrier Ethernet Services und Quality of Service		
1.2	Next-Generation Networks	5.4	Backbone Network Gateway – BNG	9	XG-PON
1.3	Was ist ein Transportnetz?	5.4.1	Architektur, Idee und Vorteile	9.1	Überblick
		5.4.2	Infos zum Provisioning	9.2	Netzwerkarchitektur
2	Die Zugangsnetze	5.5	Das Broadband Network Gateway Disaggregation Projekt	9.2.1	Bereitstellungsszenarien für XG-PON (1)
2.1	Zugangsnetze	5.5.1	Der Disaggregated BNG - Motivation	9.3	Referenzkonfiguration und ODN
2.1.1	Privatkunde – Anschluss an das Provider-Netz	5.5.2	Disaggregated BNG Architektur und Schnittstellen	9.3.1	Wellenlängen für GPON und XG-PON
2.1.2	Geschäftskunden und Provider-Netz	5.5.3	DBNG-CP Funktionen (1)	9.4	Schnittstellen im XG-PON
2.1.3	Welche Infrastruktur nutzen?	5.5.4	DBNG-UP Funktionen	9.4.1	UNI-Schnittstelle
2.1.4	Welche Bitraten?	5.5.5	Schnittstellen zwischen DBNG-CP und DBNG-UP (1)	9.4.2	SNI-Schnittstelle
2.1.5	DSL beherrscht die Breitbandanschlüsse	5.5.6	Steuerungsfunktion	9.5	Schichtstruktur des XG-PON-Netzwerks
2.2	Die Referenzarchitektur	5.5.7	Bereitstellungsmodell 1: Geografische Trennung von DBNG-CP und DBNG-UP	9.6	Dienstprotokollstapel des XG-PON-Netzwerks
2.2.1	Modemstrecke	5.5.8	Beispiele: Call Flow für IPoE DHCPv4	9.7	Systemarchitekturen
2.2.2	Aufbau der TAL	5.5.9	Mögliche Anwendungsfälle	9.7.1	OLT-Varianten
2.3	DSLAM – Aufbau und Funktion	5.6	Aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen	9.7.2	ONU-Varianten
2.3.1	Die DSLAM-Generationen			9.8	Migrationsszenarien
2.3.2	MSAN	6	Breitbandkabelnetze im Überblick	9.8.1	Brown-Field-Migrationsszenario
2.4	Optische Zugangsnetze im Überblick	6.1	Die Situation in Deutschland	9.8.2	PON-Green-Field-Migrationsszenario
2.4.1	Anforderungen an breitbandige Zugangsnetze	6.1.1	Breitbandkabel in Deutschland und Europa	9.8.3	Migration von Legacy-PON zu XG-PON
2.4.2	Optisches Zugangsnetz - Komponenten	6.2	Netzstruktur	9.8.4	Weitere Migrationsszenarien
2.4.3	Aktive Optische Netze (AON)	6.2.1	HFC	9.9	Dienstanforderungen
2.4.4	Passive Optische Netze (PON)	6.2.2	Netzebenen	9.9.1	Weitere Dienstanforderungen
2.4.5	Ethernet Passive Optical Network (EPON)	6.3	Kanäle und Frequenzen	9.9.2	Weitere Dienstanforderungen
2.5	Fiber to the x (FTTx)-Topologien	6.4	Triple Play über das Kabelnetz	9.9.3	QoS und Verkehrsmanagement
2.5.1	Fiber to the Home (FTTH)	6.5	Entwicklung der BK-Technik bis zum HFC-Netz	9.10	Anforderungen an die physikalische Schicht
2.5.2	Fiber to the Building (FTTB)	6.5.1	Digitalisierung des Kabelfernsehens	9.10.1	Teilungsverhältnis
2.5.3	Fiber to the Premises (FTTP) und Fiber to the Radio (FTTR)	6.5.2	Grundverschlüsselung	9.11	Anforderungen auf Systemebene
2.5.4	Fiber to the Curb (FTTC) oder Fiber to the Cabinet (FTTCab)	6.5.3	Technische Erweiterungen	9.12	Betriebliche Anforderungen
2.5.5	Fiber to the distribution point (FTTdp)	6.6	Breitband-Internetzugang	9.13	Resilienz und Schutz auf ODN-Ebene
		6.6.1	Systemtechnik - Kabelmodem		
3	DSL-Technologien	6.7	Normen und Spezifikationen	10	NG-PON2
3.1	ADSL			10.1	Überblick
3.1.1	Bitrate und Reichweite	7	Die DOCSIS-Standards 3.0 bis 4.0	10.2	Systemarchitektur
3.1.2	Upstream und Downstream	7.1	DOCSIS 3.0 – Die Spezifikationen	10.2.1	Netzwerk-Referenzarchitektur
3.1.3	Blockschaltbild	7.2	Neue Features in DOCSIS 3.0	10.3	Migration
3.1.4	Forward Error Correction	7.2.1	Features - Neue Methode der Bandbreitenanforderung	10.3.1	Brownfield-Migration
3.1.5	PSD Mask	7.2.2	Features - IP Multicast	10.3.2	Greenfield-Migration
3.2	ADSL2 und ADSL2+	7.3	Motivation für DOCSIS 3.1	10.3.3	Koexistenz, Stacking und Überlagerung
3.2.1	ADSL2	7.3.1	DOCSIS 3.1 - Technische Vorteile	10.3.4	Migrationspfad-Optionen
3.2.2	ADSL2+	7.4	DOCSIS 3.1 - Die Spezifikationen	10.3.5	Unterstützung für Legacy-ODN
3.3	VDSL	7.5	Neuheiten und Änderungen gegenüber DOCSIS 3.0	10.4	Serviceanforderungen
3.3.1	Frequenzpläne	7.5.1	EuroDOCSIS 3.1 - Allgemeines	10.4.1	User Node Interface (UNI)
3.3.2	Einsatz	7.5.2	EuroDOCSIS 3.1 - PHY - Überblick	10.4.2	Service Node Interface (SNI)
3.4	VDSL2	7.6	Eigenschaften in DOCSIS 3.1	10.4.3	Access Node Interface(s) (ANI) und Systemflexibilität
3.4.1	Eigenschaften von VDSL2	7.7	MULPI in DOCSIS 3.1	10.5	Anforderungen an die physikalische Schicht
3.4.2	Bandpläne	7.8	Motivation für DOCSIS 4.0	10.6	Systemvoraussetzungen
3.4.3	Profile	7.9	Architekturen für DOCSIS 4.0 - FDX		
3.4.4	Spektrale Verträglichkeit	7.10	DOCSIS 4.0 Network und Modem	11	High-Speed PON
3.5	SHDSL/G.SHDSL	7.11	Vergleich DOCSIS 4.0 und DOCSIS 3.1	11.1	Überblick
3.5.1	Technik und Bitraten	7.12	DOCSIS 4.0 - Die Spezifikationen	11.2	Systemübersicht und Anforderungen
3.5.2	Upstream und Downstream			11.3	Netzwerk-Referenzkonfigurationen
4	Vectoring und G.fast – Alles für höchste Bitraten	8	Die GPON-Technologie	11.4	Migrationsszenarien
4.1	Breitband für alle!	8.1	Definition von GPON	11.4.1	Koexistenz verschiedener PON-Systeme
4.2	Vectoring – Eine Übersicht	8.1.1	Die ITU-T Standards	11.4.2	Migrationspfadoptionen
4.2.1	Vectoring – Die Herausforderungen	8.2	Bestandteile von GPON	11.5	Dienstspezifische Anforderungen
4.2.2	Vectoring – So funktioniert es	8.2.1	SNI- und UNI-Schnittstellen	11.5.1	User Node Interface (UNI)
4.2.3	Vectoring im Detail	8.2.2	Optical Distribution Network (ODN)	11.5.2	Service Node Interface (SNI)
4.2.4	Vectoring in der Praxis	8.2.3	Optical Line Termination (OLT)	11.5.3	Access Node Interface(s) und Latenz
4.2.5	Einsatzverfahren und Organisatorisches	8.2.4	Optical Network Unit (ONU) und Optical Network Termination (ONT)	11.5.4	Synchronisierungsfunktionen und -qualität
4.3	G.fast - Die schnelle Alternative?	8.2.5	Optical Splitter	11.5.5	Systemflexibilität
4.3.1	G.fast - Schlüsselfunktionen	8.2.6	Stecker und Spleiße	11.6	Anforderungen an die physikalische Schicht
4.3.2	G.fast - Einsatzszenarien und Herausforderungen	8.3	Physische Parameter im GPON	11.7	Anforderungen auf Systemebene
4.4	Super-Vectoring	8.3.1	Leitungsbedingungen	11.8	Resilienz und Schutz auf ODN
4.4.1	Was ist Super-Vectoring?	8.3.2	Optisches Budget auf der Leitung		
4.4.2	Vergleich der Technologien	8.3.3	WDM für GPON		
5	Aggregationsnetze	8.4	Down- und Upstream Traffic		
		8.4.1	GTC Schlüsselfunktionen		
		8.4.2	Downstream Traffic		

