

2789 - 236 J

Telekommunikation aktuell

Dipl.-Inform. (FH) Alexander Wilde

# SDH in der Praxis

Grundlagen, Systemkomponenten,  
Einsatzmöglichkeiten

**VDE VERLAG GMBH** • Berlin • Offenbach

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	11
1.1	Aufbau und Inhaltsschwerpunkte dieses Buches .....	13
1.2	Veränderte Anforderungen .....	15
1.3	... fordern veränderte TK-Netze .....	19
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	21
2.1	Netzelemente und verwendete Übertragungsmedien .....	21
2.2	Digitale Übertragung .....	27
2.3	Plesiochrone Digitale Hierarchie (PDH) .....	31
<b>3</b>	<b>Synchrone Digitale Hierarchie (SDH)</b> .....	41
3.1	SDH-Grundlagen .....	42
3.2	SDH-Basiselemente .....	45
3.2.1	Der Virtuelle Container VC-4 .....	49
3.2.2	Der Virtuelle Container VC-3 .....	51
3.2.3	Der Virtuelle Container VC-12 .....	54
3.2.4	ATM-Zellen in SDH-Transportmodulen .....	58
3.3	Overhead, Pointer und Adressierung .....	62
3.3.1	Section Overhead (SOH) .....	62
3.3.2	Path Overhead (POH) .....	68
3.3.3	Pointer .....	73
3.4	Synchronität in SDH-Netzen .....	80
3.5	SDH-Fehler .....	85
3.6	SDH-Leistungsmerkmale (Features) .....	89
3.6.1	SDH-Netzelement und -Topologien .....	89
3.6.2	Features in SDH-Netzelementen .....	91
3.6.3	SDH-Management .....	96
<b>4</b>	<b>Packet over SDH (POS)</b> .....	101
4.1	Das OSI-Schichtenmodell .....	101
4.2	Grundlagen des IP-Protokolls .....	104
4.2.1	Geschichtliche Hintergründe .....	104
4.2.2	Der Internetmodell .....	104
4.2.3	Das IP-Format (IPv4) .....	107
4.2.4	Die Transportprotokolle TCP und UDP .....	110
4.3	IP over SDH .....	111
4.4	Frame Relay .....	117
4.4.1	Konzepte und Grundlagen von Frame Relay .....	117
4.4.2	Frame-Relay-Rahmen .....	120
4.5	Frame Relay over SDH .....	122

<b>5</b>	<b>Asynchronous Transfer Mode (ATM)</b> .....	125
5.1	Notwendigkeit von ATM .....	127
5.1.1	Synchronous Transfer Mode (STM) .....	127
5.1.2	Packet Transfer Mode (PTM) .....	128
5.1.3	Asynchronous Transfer Mode (ATM) .....	129
5.2	ATM-Grundlagen .....	131
5.2.1	ATM-Verbindungen .....	131
5.2.2	ATM-Zellen .....	133
5.2.3	Das ATM-Referenzmodell .....	135
5.2.4	ATM-Netztopologien .....	137
5.2.5	ATM-Dienste und Einsatzmöglichkeiten .....	138
5.2.6	Management, Operation, Administration and Maintenance .....	139
5.3	Die Schichten des ATM-Modells .....	140
5.3.1	Physikalische Schicht (PHY) .....	140
5.3.2	ATM-Schicht .....	141
5.3.3	ATM Adaption Layer (AAL) .....	143
5.3.4	Höhere Schichten .....	150
5.4	ATM-Features .....	150
5.4.1	Frame Relay (FR) over ATM .....	151
5.4.2	IP over ATM .....	153
<b>6</b>	<b>SDH-Netze in der Praxis</b> .....	161
6.1	SDH-Netztopologien .....	161
6.2	SDH-Netze in der Praxis .....	163
6.2.1	Lokaler Netzbetreiber (City-Carrier-Architektur) .....	163
6.2.2	SDH-Weitverkehrsnetze (Transit-Architektur) .....	169
6.2.3	SDH im Access-Bereich (Synchrone Richtfunk) .....	170
6.3	Evolutionsstrategien für SDH-Netze .....	175
<b>7</b>	<b>Weiterentwicklungen, Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	181
7.1	(Dense-)Wavelength Division Multiplexing .....	181
7.1.1	WDM Historie .....	183
7.1.2	Die Zukunft der WDM-Technik – All optical Networks (AONs) ....	185
7.1.3	WDM-Netze in der Praxis .....	191
7.2	Zusammenfassung .....	194
7.3	Ausblick .....	197
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	201
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	209
	<b>Index</b> .....	215