

Gerhard Lienemann

# TCP/IP-Grundlagen

**Protokolle und Routing**

3., aktualisierte und erweiterte Auflage

Verlag Heinz Heise

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Geschichtliches</b>	<b>1</b>
1.1	ARPANET - Die Anfänge . . . . .	2
1.1.1	Die Weltlage 1969 - Geburtsstunde des ARPANET. . . . .	2
1.1.2	ARPANET-Konzeption. . . . .	3
1.1.3	Weitere Entwicklung und Trennung. . . . .	3
1.1.4	Das Wissenschaftsnetz: NSFnet. . . . .	4
1.1.5	Das »Low-Cost«-Netz: CSnet. . . . .	4
1.1.6	Das Militärnetz: MILNET. . . . .	5
1.1.7	TCP/IP-Lebenslauf . . . . .	5
1.2	Entwicklung zum Internet . . . . .	6
1.2.1	Entstehung des Rechnerverbundes INTERNET. . . . .	7
1.2.2	Gremien innerhalb des INTERNET. . . . .	7
1.2.3	Der Request For Comment (RFC). . . . .	10
1.3	Architekturen und Standards. . . . .	12
1.3.1	Das ISO/OSI-Modell. . . . .	12
1.3.2	Das »IEEE« . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Netzwerke</b>	<b>19</b>
2.1	Netzwerk-Standards. . . . .	20
2.1.1	ETHERNET. . . . .	20
2.1.2	TOKEN RING. . . . .	24
2.1.3	Fiber Distributed Data Interface (FDDI). . . . .	27
2.1.4	Integrated Services Digital Network (ISDN). . . . .	28
2.1.5	Digital Subscriber Line (xDSL). . . . .	31
2.1.6	Asynchronous Transfer Mode (ATM). . . . .	31
2.1.7	Wireless LAN (WLAN). . . . .	32
2.1.8	Bluetooth . . . . .	40
2.2	Bridging . . . . .	46
2.2.1	Brücken. . . . .	46
2.2.2	Funktionsweise. . . . .	48
2.2.3	Bridging-Verfahren. . . . .	49
2.3	Switching. . . . .	52
2.3.1	Switching-Verfahren. . . . .	53
2.3.2	Virtuelle LANs (VLAN). . . . .	54
2.3.3	Switching-Typen. . . . .	55
2.4	Die Alternative: Routing. . . . .	57

<b>3</b>	<b>3</b>	<b>TCP/IP - Grundlagen</b>	<b>59</b>
	3.1	Was ist ein Protokoll?	60
	3.1.1	Verbindungsorientierte und verbindungslose Protokolle	61
	3.2	Low-Layer-Protokolle	63
	3.2.1	Protokolle der Datensicherungsschicht (Layer 2)	63
	3.3	Protokolle der Netzwerkschicht (Layer 3)	71
	3.3.1	Internet Protocol (IP)	72
	3.3.2	Internet Control Message Protocol (ICMP)	81
	3.3.3	Address Resolution Protocol (ARP)	86
	3.3.4	Reverse Address Resolution Protocol (RARP)	88
	3.3.5	Routing-Protokolle	89
	3.4	Protokolle der Transportschicht (Layer 4)	90
	3.4.1	Transmission Control Protocol (TCP)	92
	3.4.2	User Datagram Protocol (UDP)	100
	3.5	Protokolle der Anwendungsschicht (Layer 5-7)	101
	3.5.1	Exkurs: Client-Server-Konzept	102
	3.5.2	TELNET	104
	3.5.3	File Transfer Protocol (FTP)	121
	3.5.4	HyperText Transfer Protocol (HTTP)	132
	3.5.5	Domain Name Service (DNS)	142
	3.5.6	Active Directory Services (ADS)	149
	3.5.7	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)	152
	3.5.8	Boot Protocol (BOOTP)	154
	3.5.9	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	156
	3.5.10	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	164
	3.5.11	Post Office Protocol 3 (POP3)	168
	3.5.12	Internet Message Access Protocol 4 (IMAP4)	171
	3.5.13	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)	171
	3.5.14	Network File System (NFS)	173
	3.5.15	Remote Procedure Calls (Layer 5)	175
	3.5.16	Network Information Services (NIS) - YELLOW PAGES	178
	3.5.17	KERBEROS	180
	3.6	Simple Network Management Protocol (SNMP)	182
	3.6.1	SNMP und CMOT - zwei Entwicklungsrichtungen	184
	3.6.2	SNMP-Architektur	185
	3.6.3	SNMP-Komponenten	186
	3.6.4	Structure and Identification of Management Information (SMI)	188
	3.6.5	Management Information Base (MIB)	190
	3.6.6	SNMP-Protocol	196
	3.6.7	SNMP-Nachfolger	199
	3.7	Sicherheitsprotokoll »IPsec«	203
	3.7.1	IPsec-Merkmale	203
	3.7.2	IP- und IPsec-Paketformat	204
	3.7.3	Transport- und Tunnelmodus	206
	3.7.4	IPsec-Protokolle AH und ESP	207
	3.7.5	IPsec-RFCs	209
	3.7.6	Internet Key Exchange (IKE)	210
	3.8	Andere Protokolle	214
	3.8.1	Klassische WAN-Protokolle	214
	3.8.2	Sonstige Protokolle	221

<b>4</b>	<b>Adressierung im IP-Netz</b>	<b>229</b>
4.1	Adresskonzept	229
4.1.1	Adressierungsverfahren	230
4.1.2	Adressregistrierung	231
4.1.3	Adressaufbau und Adressklassen	232
4.2	Subnetz-Adressierung	234
4.2.1	Das »Subnetwork«-Prinzip	235
<b>5</b>	<b>5 Routing</b>	<b>241</b>
5.1	Grundlagen	242
5.1.1	Begriffe	242
5.1.2	Router-Architektur	245
5.1.3	Routing-Verfahren	246
5.1.4	Routing-Algorithmus	248
5.1.5	Router-Einsatzkriterien	250
5.1.6	Route-bare Protokolle und Routing-Protokolle	252
5.2	Routing-Protokolle	253
5.2.1	Routing Information Protocol (RIP)	254
5.2.2	RIP-Version 2	255
5.2.3	Open Shortest Path First (OSPF)	258
5.2.4	HELLO	274
5.2.5	Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)	275
5.2.6	Enhanced IGRP	275
5.2.7	Intermediate System - Intermediate System (IS-IS)	276
5.2.8	Border Gateway Protocol (BGP)	283
<b>6</b>	<b>6 IP Next Generation (IPng oder IPv6)</b>	<b>285</b>
6.1	Entwicklungsgeschichte des IPng	286
6.2	IPv6-Leistungsmerkmale	286
6.3	IP-Header im Vergleich	288
<b>A</b>	<b>A Anhang</b>	<b>291</b>
A. 1	Abkürzungen	291
A.2	Quellenverzeichnis	294
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>297</b>