

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Vorgeschichte	1
1.2	Das Umfeld und die IETF.....	3
1.3	Die Version IPv4.....	6
1.4	Umwege mit IPv5.....	7
2	Das Internet-Protokoll IPv6	9
2.1	Überblick	9
2.2	Der Header und seine Funktionen	10
2.2.1	Basis-Header.....	11
2.2.2	Steuerung mit Verkehrsklassen.....	14
2.2.3	Aufbau der Header	17
2.2.4	Änderungen gegenüber IPv4	17
2.3	Die Optionen als Erweiterungsheader	19
2.3.1	Verkettung der Header	19
2.3.2	Header für das Routing	21
2.3.3	Header zur Fragmentierung	23
2.3.4	Hop-by-Hop-Optionen	26
2.3.5	Destination-Optionen	29
2.3.6	Verschlüsselung und Authentisierung im Header.....	30
2.4	Größe von Paketen	30
2.4.1	Aushandeln der maximalen Blockgröße	32
3	Adressierung	35
3.1	Die neue Adresslänge	35
3.2	Das neue Format.....	36
3.2.1	Die neue Darstellung.....	36
3.3	Adressarchitekturen	38
3.3.1	Aufteilung der Adressen.....	40
3.3.2	Ordnung nach geographischen Prinzipien	41
3.3.3	Zusammenfassbare, globale Adressen	42
3.3.4	Aufteilung von Adressen	43
3.3.5	Adressen nach IEEE EUI-48 und EUI-64	45
3.3.6	Adressen im Beispiel	46
3.3.7	Andere Verfahren	47

3.3.8	Anycast	49
3.3.9	Multicast	51
3.3.10	Vordefinierte Multicast-Adressen	54
3.3.11	Spezielle Adressen	56
3.3.12	Auf IPv4 abgebildete Adressen	57
3.3.13	IPv4-kompatible Adressen	57
3.3.14	Testadressen	57
3.3.15	Zusammenfassung	58
3.4	Automatische Zuteilung von Adressen	59
3.4.1	Statusfreie Adressengenerierung	60
3.4.2	Überprüfung lokal generierter Adressen	61
3.4.3	Generierung globaler Adressen	62
4	Sicherheit	65
4.1	Grundlagen	66
4.2	Verschlüsselung bei IPv6	68
4.2.1	Verschlüsselung mit DES-CBC	71
4.2.2	Verschlüsselung mit Triple-DES	72
4.3	Authentisierung bei IPv6	73
4.3.1	Authentisierung mit MD5	76
4.3.2	Authentisierung mit SHA	76
4.4	Schlüsselverwaltung	77
5	Mobiler Einsatz von IPv6	79
5.1	Grundlagen des mobilen Einsatzes	79
5.2	Funktionsweise von Mobile-IPv6	80
5.3	Zusätzliche Optionen für Mobile-IPv6	81
6	Protokolle oberhalb von IP	87
6.1	Neue Funktionen	87
6.2	Änderungen bei ICMP	88
6.2.1	Aufbau der ICMPv6-Nachrichten	89
6.2.2	Router-Bekanntmachung	92
6.2.3	Verarbeitung einer Router-Bekanntmachung	96
6.2.4	Anfrage an Router	96
6.2.5	Erkundung und Bekanntgabe von Nachbarn	97
6.2.6	Umleitung	100
6.2.7	Ziel nicht erreichbar	101
6.2.8	Paket zu groß	102
6.2.9	Zeitüberwachung abgelaufen	103
6.2.10	Problem mit einem Parameter	103
6.2.11	Echo-Anforderung und Echo-Antwort	104
6.2.12	Zugehörigkeit zu einer Multicast-Gruppe	105
6.3	Einflüsse auf UDP und TCP	106
6.3.1	UDP	107

6.3.2	TCP	108
6.4	FTP	111
6.5	Einwirkungen auf andere Protokolle	113
7	DNS	115
7.1	Abbildung von Namen auf IPv6-Adressen	115
7.2	Abbildung von Adressen auf Namen	117
7.3	DNS-Funktionen.....	117
8	DHCPv6	119
8.1	DHCP-Funktionen.....	119
8.2	DHCP-Aufforderung	122
8.3	DHCP-Ankündigung	124
8.4	DHCP-Anfrage	125
8.5	DHCP-Antwort	127
8.6	DHCP-Freigabe	128
8.7	DHCP-Neukonfigurierung.....	130
8.8	DHCP-Optionen.....	131
8.8.1	IP-Adresse.....	132
8.8.2	Optionen zur Zeitverwaltung.....	135
8.8.3	Optionen zur DNS-Verwaltung.....	136
8.8.4	Optionen zur Anzeige von Diensten	136
8.8.5	Option für TCP	139
8.8.6	Optionen für weitere IPv6-Parameter	139
8.9	Funktion des DHCP-Clients.....	143
8.10	Funktion des DHCP-Servers.....	145
8.11	Funktion des DHCP-Relais	147
9	Routing bei IPv6	149
9.1	RIPng	149
9.1.1	Austausch von RIP-Informationen	151
9.1.2	Zeitgeber bei RIP	154
9.1.3	Verarbeitung von RIP-Informationen	155
9.2	BGP	157
9.2.1	Erweiterungen für IPv6	159
9.3	Allgemeine Regeln beim Routing	161
10	Einsatzbereiche	163
10.1	Im lokalen Netz	163
10.1.1	Ethernet.....	163
10.1.2	FDDI.....	164
10.1.3	IPv6 und Token Ring.....	166
10.1.4	IPv6 und ATM	169
10.2	Im globalen Internet.....	171
10.2.1	PPP.....	171

10.2.2	Optionen bei PPP für IPv6	174
10.2.3	IPv6 über Frame Relay	176
10.3	In der Programmierung.....	180
10.3.1	Der Datentyp IPv6.....	181
10.3.2	Die Socket-Funktionen	183
10.3.3	Unterstützung von Multicast-Gruppen.....	185
10.3.4	Optionen für Sockets	186
10.3.5	Umsetzung von Namen und Adressen.....	189
10.3.6	Umsetzung von Adressen auf Namen.....	192
11	Multimedia-Anwendungen, Sprache und Video	195
11.1	Einsatzgebiete	195
11.2	Prioritäten	196
11.3	Flusskontrolle.....	196
11.4	Reservierung von Bandbreiten	196
12	Umstellung auf das neue Protokoll	197
12.1	Grundsätzliches Vorgehen	197
12.2	Aufbau von IPv6-Tunneln im IPv4-Netz	199
12.2.1	Lokal im eigenen Netz	201
12.2.2	6Bone – das Testnetz	201
12.3	Aufbau von Tunneln im neuen Netz	201
12.3.1	Rekursive Tunnel	204
12.3.2	Option zur Beschränkung der Schachtelung.....	205
12.3.3	Fehlermeldungen bei Tunneln.....	205
12.3.4	Automatischer Aufbau von Tunneln	206
12.4	Anforderungen an das Netz	207
12.4.1	Endgeräte	207
12.4.2	Router.....	208
12.4.3	Nameserver	209
12.4.4	Adressen.....	209
12.5	Reihenfolge beim Umstieg.....	210
13	Blick in die Zukunft	213
13.1	Noch offene Punkte in der Standardisierung	214
14	Anschriften	217
15	Quellen und weiterführende Literatur	219
16	Glossar	225
17	Index	229