

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                               |           |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b> .....                       | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Allgemeines</b> .....                      | <b>3</b>  |
| 2.1      | Was ist VoIP .....                            | 3         |
| 2.2      | Verbindungskosten. ....                       | 4         |
| 2.2.1    | Zugangstarife für den Internetzugang. ....    | 4         |
| 2.2.2    | Gesprächskosten .....                         | 6         |
| 2.3      | Sonderrufnummern und Wahlbesonderheiten ..... | 8         |
| 2.4      | Migration .....                               | 8         |
| <b>3</b> | <b>Systemvoraussetzungen</b> .....            | <b>11</b> |
| 3.1      | ISP- und ITSP-Anbieter .....                  | 11        |
| 3.2      | DSL und ISDN .....                            | 12        |
| 3.3      | Ausfallsicherheit .....                       | 16        |
| <b>4</b> | <b>Digitale Sprachübertragung</b> .....       | <b>17</b> |
| 4.1      | Audiocodecs .....                             | 18        |
| 4.2      | Qualitätsbeeinflussende Größen .....          | 23        |
| 4.3      | QoS (Quality of Service) .....                | 27        |
| <b>5</b> | <b>Netzwerkgrundlagen</b> .....               | <b>29</b> |
| 5.1      | Netzwerktopologie .....                       | 29        |
| 5.2      | MAC-Adressen .....                            | 33        |
| 5.3      | Internetprotokolle .....                      | 34        |
| 5.4      | NAT (Network Address Translation) .....       | 56        |
| 5.5      | Hashwerte / MD5 .....                         | 62        |
| 5.6      | DHCP .....                                    | 63        |
| 5.7      | WLAN (Wireless Local Area Network) .....      | 66        |
| 5.8      | Kollisionsbehandlung .....                    | 66        |
| 5.9      | Aktive Komponenten in Netzwerken .....        | 67        |
| 5.9.1    | Repeater .....                                | 67        |
| 5.9.2    | Hub .....                                     | 68        |
| 5.9.3    | Switch .....                                  | 69        |

---

|          |                                                |            |
|----------|------------------------------------------------|------------|
| 5.9.4    | Router .....                                   | 70         |
| 5.9.5    | Printserver .....                              | 70         |
| 5.9.6    | Medienkonverter .....                          | 71         |
| 5.9.7    | Access Point .....                             | 71         |
| 5.10     | Patchkabel .....                               | 72         |
| <b>6</b> | <b>VoIP-Endgeräte .....</b>                    | <b>77</b>  |
| 6.1      | SIP-Telefonadapter .....                       | 78         |
| 6.2      | SIP-Telefone .....                             | 81         |
| 6.3      | Adapter zur Anbindung von Telefonanlagen ..... | 95         |
| 6.4      | Softphones .....                               | 98         |
| 6.4.1    | Phoner .....                                   | 98         |
| 6.4.2    | X-Lite .....                                   | 103        |
| <b>7</b> | <b>Konfigurationsbeispiele .....</b>           | <b>107</b> |
| 7.1      | Einträge und Anmeldungen .....                 | 107        |
| 7.1.1    | Internetzugang .....                           | 108        |
| 7.1.2    | Einstellung der IP-Adresse .....               | 108        |
| 7.1.3    | SIP-Anmeldung .....                            | 109        |
| 7.1.4    | STUN-Server .....                              | 110        |
| 7.2      | Beispiele .....                                | 111        |
| 7.2.1    | SIP-Telefon am DSL-Modem .....                 | 111        |
| 7.2.2    | SIP-Telefon am PC .....                        | 111        |
| 7.2.3    | Softwaretelefon .....                          | 112        |
| 7.2.4    | Analogtelefon und ATA .....                    | 112        |
| 7.2.5    | ATA mit integrierter Routerfunktion .....      | 113        |
| 7.2.6    | Hardphone über PC und ISDN .....               | 114        |
| 7.2.7    | Softphone über ISDN .....                      | 115        |
| 7.2.8    | Hardphone an PC über WLAN .....                | 115        |
| 7.2.9    | Softphone über WLAN .....                      | 116        |
| 7.3      | Internetverbindungs freigabe .....             | 116        |
| 7.4      | Konfigurationseinträge .....                   | 119        |
| 7.4.1    | Flussdiagramm .....                            | 119        |
| 7.4.2    | Konfigurationseinträge ITSP-Daten .....        | 120        |
| 7.5      | Konfiguration über Webbrowser .....            | 122        |
| 7.6      | Konfiguration von Softphones .....             | 126        |
| 7.6.1    | Phoner .....                                   | 126        |
| 7.6.2    | X-Lite .....                                   | 128        |

---

|           |                                                |            |
|-----------|------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>  | <b>Telefonanlagen</b> .....                    | <b>135</b> |
| 8.1       | Soft-TK-Anlage .....                           | 135        |
| 8.2       | Telefonanlage, Fritz!Box-Fon .....             | 154        |
| 8.3       | VoIP über ITA .....                            | 160        |
| <b>9</b>  | <b>Virtual Private Network (VPN)</b> .....     | <b>163</b> |
| <b>10</b> | <b>ENUM</b> .....                              | <b>181</b> |
| <b>11</b> | <b>Dynamischer-Update-Client (DUC)</b> .....   | <b>187</b> |
| <b>12</b> | <b>Zeitserver</b> .....                        | <b>191</b> |
| <b>13</b> | <b>Befehle und Tools</b> .....                 | <b>195</b> |
| <b>14</b> | <b>Protokollaufzeichnungen</b> .....           | <b>203</b> |
| <b>15</b> | <b>Firewall</b> .....                          | <b>229</b> |
| <b>16</b> | <b>Firmware-Updates</b> .....                  | <b>235</b> |
| 16.1      | Update ATA 486 / BT 101 .....                  | 235        |
| 16.2      | Update Allnet ALL7950 .....                    | 239        |
| <b>17</b> | <b>Energieversorgung über Datenkabel</b> ..... | <b>241</b> |
|           | <b>Anhang</b> .....                            | <b>245</b> |
|           | Abkürzungen .....                              | 245        |
|           | Fehler- und Statuscodes .....                  | 251        |
|           | Adressen .....                                 | 252        |
|           | CD-Inhalt .....                                | 253        |
|           | Verwendete Symbole .....                       | 254        |
|           | <b>Stichwortverzeichnis</b> .....              | <b>257</b> |