

# Voice-over-IP (VoIP)

## Technische Mindestanforderungen an das vorhandene IP-Netz



### Allgemeines

Telekommunikationssysteme (TK), die auf dem Internetprotokoll basieren, werden als Voice-over-IP-Systeme (VoIP) bezeichnet. Diese werden in neue oder vorhandene IT-Netzwerke integriert. Durch VoIP werden erhöhte Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur gestellt, um die vereinbarten Dienstegütern für Sprachqualität und Verfügbarkeit sicherzustellen. Zugleich wird die Belastung der Netzwerke durch das TK-System erhöht, hervorgerufen durch die Echtzeitkommunikation und die erzeugten VoIP-Ströme. Die Sprachkommunikation hängt somit von der eingesetzten Netzwerktechnik ab. Änderungen an der IP-Infrastruktur oder an der Netzauslastung können die Zuverlässigkeit und Sprachqualität der VoIP-Verbindungen beeinträchtigen. Für zusätzliche Dienste wie z. B. Fax-over-IP, Telepresence, Videoconferencing und Voice-over-WLAN sind ggf. weitere spezifische Kriterien zu berücksichtigen.

Um die Qualität der Sprachübertragung sicherzustellen, gelten für LANs und WANs, die für VoIP genutzt werden, die folgenden Mindestanforderungen:

### 1. Umgebungsanforderungen

- 1.1. Ethernet-LAN mit 10/100/1.000/10.000 MBit/s
- 1.2. Nur Switches oder Router als Koppelkomponenten, keine Hubs
- 1.3. VoIP-Endgeräte werden über eigenen Port angeschlossen
- 1.4. Exklusives VLAN bzw. MPLS-Netz mit Priorisierung »Strict Priority« für die Übertragung von VoIP
- 1.5. Verfügbare Bandbreite  $\geq$  max. Anzahl simultaner VoIP-Verbindungen x (Codec-spezifische Bitrate + Ethernet/IP/UDP/RTP-Overhead-Bitrate)
- 1.6. Router und Switches sind so beschaffen, dass die vereinbarte Bandbreite mit VoIP-spezifischen Paketgrößen erreicht wird
- 1.7. Maximal 3 Prozent Paketverlust
- 1.8. Maximal 40 ms Jitter
- 1.9. Ende-zu-Ende-Sprachlaufzeit pro Weg  $\leq$  150 ms (Mund zu Ohr), gemäß ITU-T Rec. G.114
- 1.10. Verfügbarkeit der Anschlüsse, Anschlussports und der für VoIP genutzten Netzverbindungen  $\geq$  99 Prozent
- 1.11. Die Firewalls erlauben eine transparente Übermittlung der VoIP-Ströme

### 2. Zusatzbedingungen WAN

- 2.1. Verfügbare Bandbreite im WAN  $\geq$  verfügbare Bandbreite im LAN + WAN-Overhead-Bitrate
- 2.2. Verfügbarkeit des WAN  $\geq$  98 Prozent
- 2.3. Die erforderliche Bandbreite für VoIP-Ströme muss im Up- und Downstream zur Verfügung stehen
- 2.4. Netzabschluss-zu-Netzabschluss-Sprachlaufzeit im WAN pro Weg  $\leq$  100 ms, gemäß DIN 66274-2