

# **Business Internet Pro.**

**Benutzerhandbuch.**

© word b sign Sabine Mahr für Vodafone GmbH 2021. Text, Illustrationen und Konzeption: Sabine Mahr. Weitergabe, Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Veränderungen des Textes sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Vodafone GmbH zulässig.

Dieses Dokument wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Gleichwohl kann keine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit übernommen werden.

Vodafone ist eine eingetragene Marke der Vodafone Group Plc, das Vodafone-Logo eine eingetragene Marke der Vodafone Ireland Marketing Ltd.

## Inhaltsverzeichnis

1	Bevor Sie beginnen .....	4
1.1	Wichtige Textstellen.....	4
1.2	Voraussetzungen .....	5
1.3	Sicherheitshinweise .....	5
1.4	Bestimmungsgemäße Anwendung.....	6
2	Business Internet Pro Cable.....	7
2.1	Lieferumfang Business Internet Pro Cable .....	7
2.2	Anschaltung Business Internet Pro Cable.....	7
2.3	Leuchtanzeigen (LED) an der Vodafone Station .....	9
3	Business Internet Pro SDSL .....	10
3.1	Lieferumfang Business Internet Pro SDSL .....	10
3.2	Anschaltevarianten Business Internet Pro SDSL .....	11
3.2.1	SDSL-Anschaltung mit Zwei-/Vier-/Achtadrt-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU .....	11
3.2.2	SDSL-Anschaltung mit Zweidraht/Vierdraht-Modem TG650s.....	12
3.2.3	SDSL-Anschaltung mit Achtadrt-Modem TG670s.....	13
3.3	Leuchtanzeigen (LED) am SDSL-Modem .....	15
3.3.1	LED am SDSL-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU .....	15
3.3.2	LED am SDSL-Modem Thomson TG650s/TG670s .....	16
4	Vodafone Router .....	18
4.1	Anschaltung mit Vodafone Router (Übersicht).....	18
4.2	Router Cisco ISR 1111-4P/8P (Detail).....	18
4.3	Router Huawei NetEngine AR651 .....	19
4.4	Option Mobile Backup .....	19
4.4.1	LTE-Antennen für Mobile Backup .....	19
4.4.2	Zusätzliche LTE-Außenantenne für Mobile Backup.....	21
4.5	LED am Vodafone Router .....	22
4.5.1	LED am Router Cisco ISR 1111-4P/8P .....	22
4.5.2	LED am Router Huawei NetEngine AR651 .....	23
5	Netzwerkkonfiguration (Clients) .....	24
5.1	Netzwerkeinstellungen (Übersicht).....	24
5.2	Netzwerkeinstellungen (Detail).....	24
6	Betrieb eigener Server .....	26
6.1	IP-Adressierung .....	26
6.2	Kundenspezifische Server.....	26
7	Kundeneigene Firewall.....	27
8	Vodafone Voice .....	28
8.1	Sprachpriorisierung nutzen.....	28
8.2	Anschaltung Ihrer Voice-Hardware.....	29
9	Kundenbetreuung.....	30
10	Glossar .....	31
11	Abbildungsverzeichnis .....	34
12	Tabellenverzeichnis .....	34

# 1 Bevor Sie beginnen

Dieses Benutzerhandbuch hilft Systemadministratoren und Anwendern mit guten PC- und Hardware-Grundkenntnissen bei der Installation ihres Modems, der Server und Client-Rechner zur Benutzung mit Business Internet Pro. Dieser Service ist in den Anschaltevarianten SDSL und Kabel verfügbar.

Das von Vodafone zugesandte Modem und ggf. den Router installieren Sie so, dass es betriebsbereit für die Verbindung eines oder mehrerer Rechner Ihrer Filiale mit dem Intranet Ihres Unternehmens und dem Internet ist.

Wie Sie E-Mail- und Hosting-Dienste für eine eigene Domain einrichten und administrieren und welche Einstellungen Sie dafür auf den Client-Rechner in Ihrem LAN vornehmen müssen, ist im **Handbuch E-Mail- und Hosting-Dienste** beschrieben.

## 1.1 Wichtige Textstellen

Wichtige Textstellen sind durch Symbole am Seitenrand hervorgehoben, die folgendes bedeuten:

---

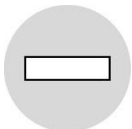
### WARNUNG



Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie unbedingt befolgen, um Gefahr für Leib und Leben bei Ihnen oder anderen abzuwenden!

---

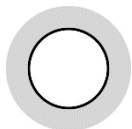
### VORSICHT



Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie befolgen, um mögliche Verletzungen bei Ihnen oder anderen abzuwenden.

---

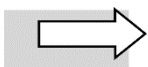
### ACHTUNG



Die Instruktionen an dieser Stelle müssen Sie befolgen, um mögliche Schäden an Hardware oder Software zu verhindern oder um eine Fehlkonfiguration zu vermeiden.

---

### HINWEIS



Wichtige allgemeine oder zusätzliche Informationen sind durch das nebenstehende Hinweissymbol am Seitenrand hervorgehoben.

---

## 1.2 Voraussetzungen

Alle anzuschließenden Rechner müssen mindestens über eine **100/1000 Mbit/s-Ethernet-Netzwerkschnittstelle** verfügen.

## 1.3 Sicherheitshinweise

---

### WARNUNG



#### **Verletzungen vermeiden – Herstellerdokumentation lesen!**

Lesen Sie unbedingt vor Beginn der Hardware-Installation für Business Internet Pro die den Geräten beiliegenden Bedienungsanleitungen, um Verletzungen oder Geräteschäden zu vermeiden!

Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur bestimmungsgemäßen der Herstellerdokumentation zu den Geräten!

---

Beachten Sie unbedingt folgendes:

---

### WARNUNG



- Modem- bzw. Router-Gehäuse keinesfalls öffnen – Lebensgefahr durch Stromschlag! Falls eine Reparatur erforderlich wird, darf nur Vodafone oder von Vodafone beauftragte Personen diese ausführen. (Lesen Sie dazu den Hinweis im Kapitel 9.)
- Während eines Gewitters dürfen Sie Modem oder Router nicht installieren und auch keine Kabel einstecken oder lösen!
- Keine beschädigten Kabel verwenden – Lebensgefahr durch Stromschlag!

Sollte ein Kabel beschädigt sein, wenden Sie sich an die Vodafone-Kundenbetreuung. Sie erhalten dann umgehend ein Ersatzkabel. Lesen Sie dazu den Hinweis in Kapitel 9.

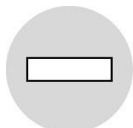
---

## 1.4 Bestimmungsgemäße Anwendung

Das **Modem** verbindet mehrere Rechner oder ähnliche Systeme innerhalb Ihres lokalen Netzes (LAN) mit dem Internet.

---

### VORSICHT



- Andere Endgeräte wie Telefone oder Faxgeräte dürfen nicht an das Modem angeschlossen werden.
  - Das Modem muss freistehend in trockenen, staubarmen Innenräumen und mit einer Netzspannung von 230 V bei 50 Hz betrieben werden.
  - Verlegen Sie Kabel so, dass niemand darauf treten oder stolpern kann.
  - Falls Sie das Gehäuse reinigen, verwenden Sie ein trockenes Tuch. Der direkte Kontakt mit Wasser ist zu vermeiden. Insbesondere darf das Gerät niemals untergetaucht werden!
  - Stellen Sie das Gerät so auf, dass es nicht direkt in der Sonne steht.
-

## 2 Business Internet Pro Cable

Die folgenden Abschnitte beschreiben den Lieferumfang und die Anschaltung für Business Internet Pro Cable sowie den LED-Status der von Vodafone gelieferten Geräte.

### 2.1 Lieferumfang Business Internet Pro Cable

Sie erhalten das Kabelmodem Vodafone Station (Arris TG3442DE) und einen von Vodafone vorkonfigurierten Router. In Ihrem Lieferumfang müssen folgende Teile enthalten sein:

#### Kabelmodem

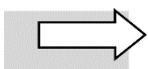
- 1 Vodafone Station
- 1 Stromversorgung
- 1 Koaxialkabel
- 1 Netzkabel
- 1 LAN-Kabel mit RJ-45-Westernsteckern auf beiden Seiten
- 1 Adapter TAE/RJ-11 (zum Anschluss eines Telefons, wird hier nicht benötigt)
- 1 Wandhalterung
- 1 Information zur Produktsicherheit

#### Vodafone Router

- 1 Router (je nach beauftragtem Leistungsumfang Cisco ISR 1111-4P/8P oder Huawei NetEngine AR651)
- 1 Ethernet-Kabel für die Verbindung zum Kabelmodem
- 1 schwarzes Netzteil mit Netzkabel

---

#### HINWEIS



Beachten Sie, dass Vodafone Station und Router Eigentum von Vodafone bleiben und lediglich vermietet sind. Eine eventuelle Wartung darf ausschließlich durch Vodafone oder von Vodafone beauftragte Unternehmen erfolgen.

---

### 2.2 Anschaltung Business Internet Pro Cable

Vodafone Business Internet Pro Cable stellt den reinen Internetzugang über Kabelanschluss bereit. Die Vodafone Station fungiert hierbei als **Kabelmodem**.

Neben dem Kabelmodem liefert Vodafone Ihnen einen bereits **vorkonfigurierten Managed Router**. Welchen Typ des von Vodafone vorkonfigurierten Routers Sie erhalten, hängt vom beauftragten Leistungsumfang ab.

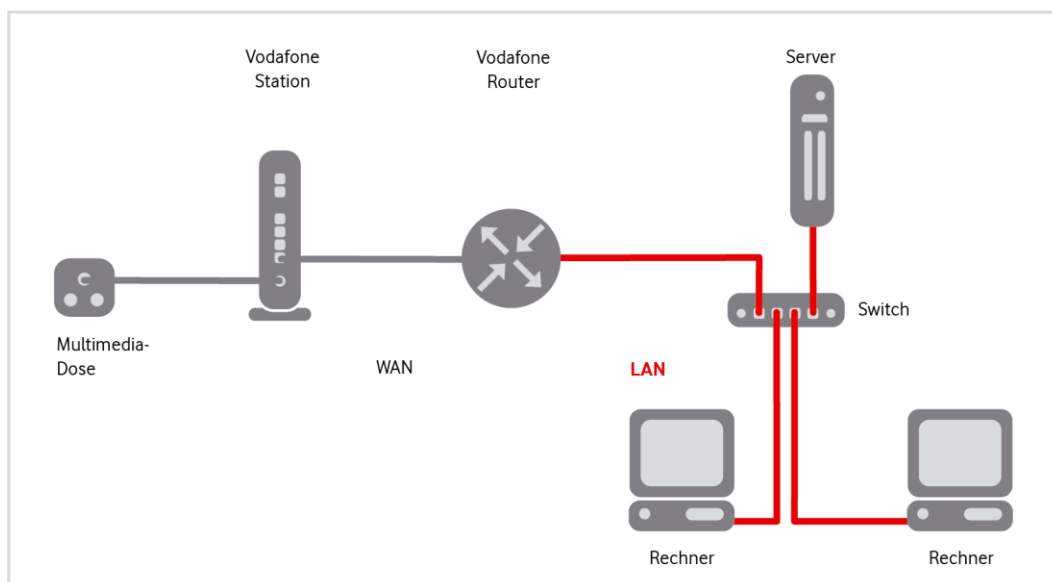


Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit Vodafone Station für Business Internet Pro Cable, Übersicht

Prüfen Sie die Verkabelung wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass das Koaxialkabel zwischen dem **Koaxialanschluss der Multimedia-Dose** und dem Anschluss **CABLE** der Vodafone Station gesteckt (nicht geschraubt!) ist.
2. Prüfen Sie, ob die Vodafone Station mit dem weißen Netzteil an einer Steckdose angeschlossen ist.

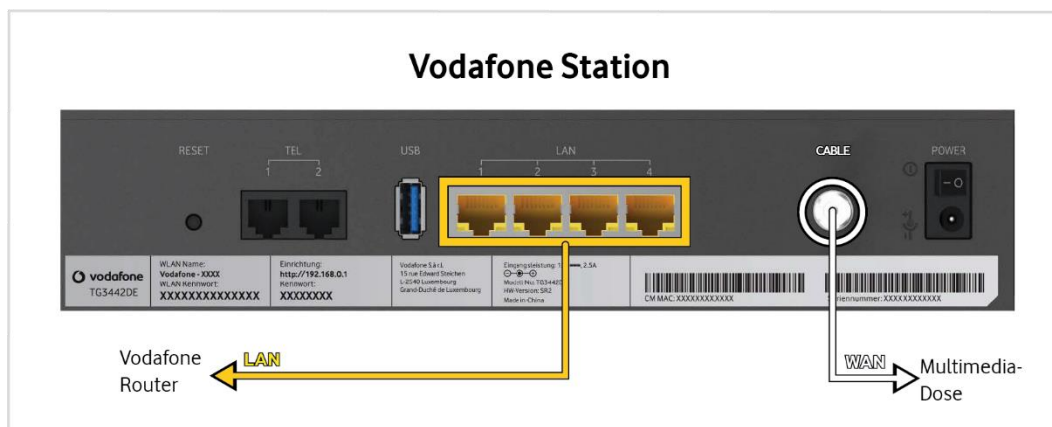
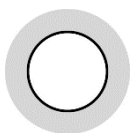


Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit Vodafone Station für Business Internet Pro Cable, Detail

## ACHTUNG



Stellen Sie die Vodafone Station (abweichend von der Darstellung in der Illustration wegen der waagrecht angebrachten Portbeschriftungen) senkrecht auf. Nur so ist eine ausreichende Belüftung und damit ein störungsfreier Betrieb sichergestellt!

3. Schließen Sie den Vodafone Router an die **LAN-Schnittstelle 1** der Vodafone Station an.
4. Schließen Sie Ihren Switch bzw. Ihre Rechner an die **LAN-Schnittstelle(n)** des Vodafone Routers an. Zu konkreten LAN-Ports der Vodafone Router für den Anschluss siehe Kapitel 4.
5. Schließen Sie ggf. weitere Netzwerkkomponenten an die **LAN-Schnittstellen** Ihres Switches an.



## 2.3 Leuchtanzeigen (LED) an der Vodafone Station

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie sich die Leuchtanzeigen (LED) an der Frontseite der Vodafone Station nach dem Einschalten und im laufenden Betrieb verhalten sollten.



Abb. 3: Frontansicht Vodafone Station

LED	Status	Bedeutung
<b>POWER</b>	an	Kabelanschluss ist betriebsbereit
	blinkt	Verbindung zum Kabelanschluss wird hergestellt oder ist unterbrochen
<b>WIFI</b>	an	WLAN ist aktiviert
<b>INTERNET</b>	an	Internetzugang ist betriebsbereit
	blinkt	Kein Internetzugang oder Firmware-Upgrade läuft

Tab. 1: LED an der Frontseite der Vodafone Station

## 3 Business Internet Pro SDSL

Die folgenden Abschnitte beschreiben den Lieferumfang und die Anschaltung für Business Internet Pro SDSL sowie den LED-Status der von Vodafone gelieferten Geräte.

### 3.1 Lieferumfang Business Internet Pro SDSL

Je nach Anschaltevariante erhalten Sie von Vodafone unterschiedliche Modemtypen und ggf. einen vorkonfigurierten Router.

Im Lieferumfang müssen folgende Teile enthalten sein (Modemtyp je nach beauftragter Bandbreite und Anzahl der verfügbaren TAE-Dosen):

#### **OneAccess Zweidraht-/Vierdraht-Modem, Bandbreite 4, 6, 8, 10, 15 oder 20 Mbit/s**

- 1 SDSL-Modem One Access Ekinops 1424XM 4TE EU
- 1 blaues DSL-Verbindungskabel, 4x TAE auf RJ-45
- 1 schwarzes Netzteil mit Netzkabel

#### **oder Technicolor Zweidraht-/Vierdraht-Modem, Bandbreite 1, 2, 4, 6, 8 oder 10 Mbit/s**

- 1 SDSL-Modem Technicolor TG650s 2p
- 1 schwarzes DSL-Verbindungskabel, 2x TAE auf RJ-11 (Y-Kabel)
- 1 gelbes Netzkabel
- 1 Steckernetzteil
- Bedienungsanleitung des Herstellers auf Installations-CD-ROM (Installations-Software wird nicht benötigt)

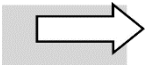
#### **oder Technicolor Achtdraht-Modem, Bandbreite 4, 6, 8, 10, 15 oder 20 Mbit/s**

- 1 SDSL-Modem Technicolor TG670s
- 2 schwarze DSL-Verbindungskabel (Y-Kabel), je 2x TAE auf RJ-11
- 1 gelbes Netzkabel
- 1 Steckernetzteil
- Bedienungsanleitung des Herstellers auf Installations-CD-ROM (Installations-Software wird nicht benötigt)

#### **optional: Vodafone Router**

Je nach beauftragtem Leistungsumfang erhalten Sie zusätzlich einen bereits vorkonfigurierten Vodafone Router.

- 1 Router (je nach Anschaltung und Bandbreite Cisco ISR 1111-4P, Cisco ISR 1111-8P oder Huawei NetEngine AR651)
- 1 Ethernet-Kabel für die Verbindung zum SDSL-Modem
- 1 schwarzes Netzteil mit Netzkabel

**HINWEIS**

Beachten Sie, dass SDSL-Modem und ggf. Router Eigentum von Vodafone bleiben und lediglich vermietet sind. Eine eventuelle Wartung darf ausschließlich durch Vodafone oder von Vodafone beauftragte Unternehmen erfolgen.

---

## 3.2 Anschaltevarianten Business Internet Pro SDSL

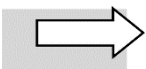
- **SDSL-Anschaltung mit Zweidraht-/Vierdraht-Modem:** Sie erhalten von Vodafone das SDSL-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU oder Technicolor TG650s 2p.
- **SDSL-Anschaltung mit Achtdraht-Modem:** Sie erhalten von Vodafone das SDSL-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU oder Technicolor TG670s.
- **SDSL-Anschaltung zusätzlich mit Vodafone Router:** Je nach beauftragtem Leistungsumfang erhalten Sie zusätzlich einen von Vodafone bereits vorkonfigurierten Router. Weitere Details dazu siehe Kapitel 4.

In den folgenden Abschnitten ist für jede Anschaltevariante zunächst eine schematische Gesamtdarstellung der Anschaltung von der/den TAE-Anschlussdose(n) bis zu Ihren Netzwerkkomponenten abgebildet. Anschließend zeigen wir Ihnen im Detail, welche Geräte Sie an welchen Port anschließen. Die Farbe der Verbindungslinien entspricht dabei der Farbe der mitgelieferten Kabel. **Bevor Sie das Modem und ggf. den Router in Betrieb nehmen, sollten Sie die Verkabelung der Geräte untereinander prüfen.**

### 3.2.1 SDSL-Anschaltung mit Zwei-/Vier-/Achtdraht-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU

Das **SDSL-Zweidraht-/Vierdraht-/Achtdraht-Modem** verfügt über **eine SDSL-Schnittstelle**, über die Sie ihn **direkt an die F-Buchse(n) der TAE-Dose(n)** anschließen. Die F-Buchse der TAE-Dose ist üblicherweise entweder mit dem Buchstaben „F“ oder einem nicht durchgestrichenen Telefon gekennzeichnet.

---

**HINWEIS**

In den folgenden Abbildungen werden sowohl die Zweidraht- als auch die Vierdraht- und Achtdraht-Variante gezeigt. Daher ist nur die Verbindung zur ersten TAE-Dose, die für den Zweidraht-Router benötigt wird, mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, die Verbindungen zu weiteren TAE-Dosen (insgesamt 2 TAE-Dosen für das Vierdraht-Modem bzw. 4 TAE-Dosen für das Achtdraht-Modem) hingegen gestrichelt.

---

An die **Schnittstelle LAN1, Port 3** schließen Sie einen Switch an, über den Sie Ihre LAN-Komponenten wie Server und Rechner verbinden.

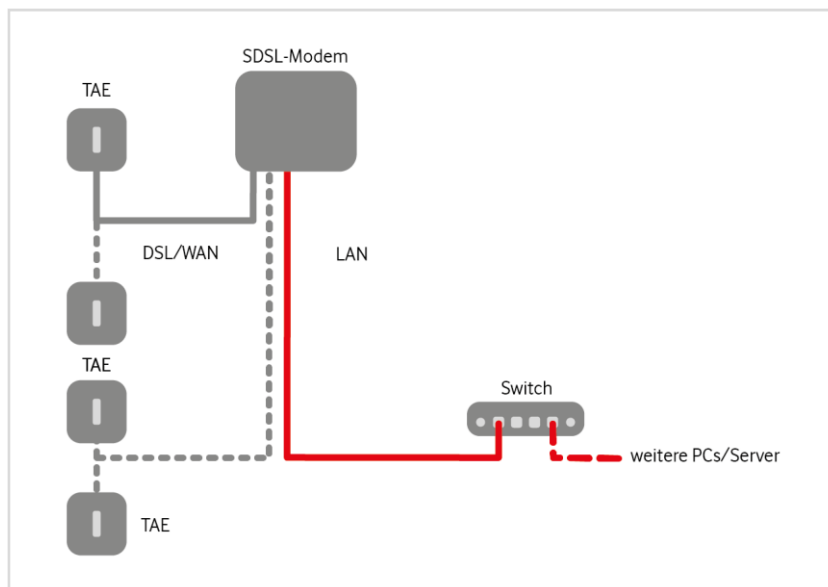


Abb. 4: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zwei-/Vier-/Achtadrt-Modem Ekinops 1424XM 4TE EU, Übersicht

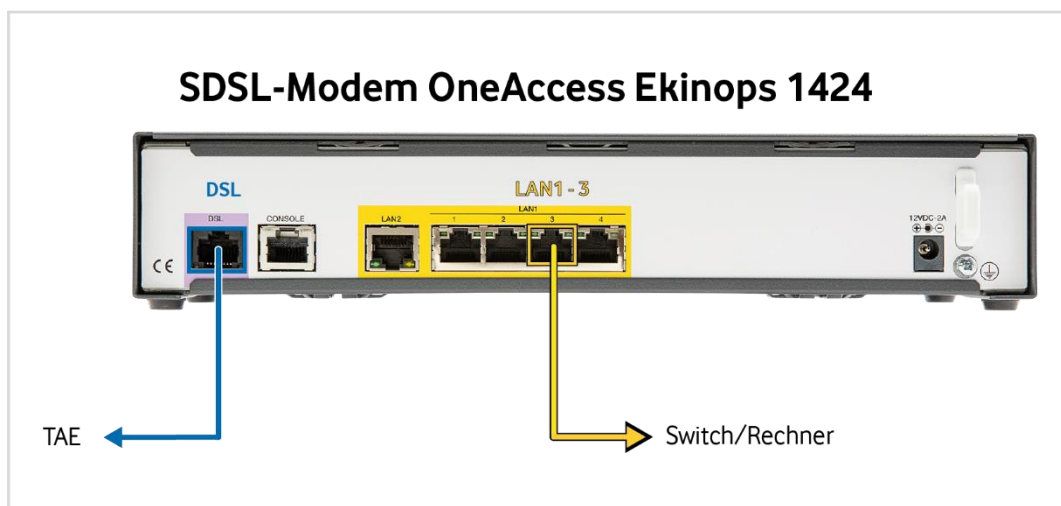
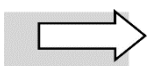


Abb. 5: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zwei-/Vier-/Achtadrt-Modem Ekinops 1424XM 4TE EU, Detail

### 3.2.2 SDSL-Anschaltung mit Zweidraht-/Vierdraht-Modem TG650s

Die **SDSL-Verbindung erfolgt über ein Y-Kabel vom DSL-Anschluss am Modem zu einer bzw. zwei TAE-Dosen**. Die F-Buchse der TAE-Dose ist üblicherweise entweder mit dem Buchstaben „F“ oder einem nicht durchgestrichenen Telefon gekennzeichnet.

#### HINWEIS



In den folgenden Abbildungen werden sowohl die Zweidraht- als auch die Vierdraht-Variante gezeigt. Daher ist die Verbindung zur zweiten TAE-Dose, die nur für den Vierdraht-Router benötigt wird, mit einer gestrichelten Linie dargestellt.

An die **vier LAN-Schnittstellen** schließen Sie Ihre Netzwerkkomponenten wie Server und Rechner an. Wenn Sie mehr als vier Server und/oder Rechner einsetzen möchten, verbinden Sie die zusätzlichen Komponenten über einen Switch mit dem SDSL-Modem.

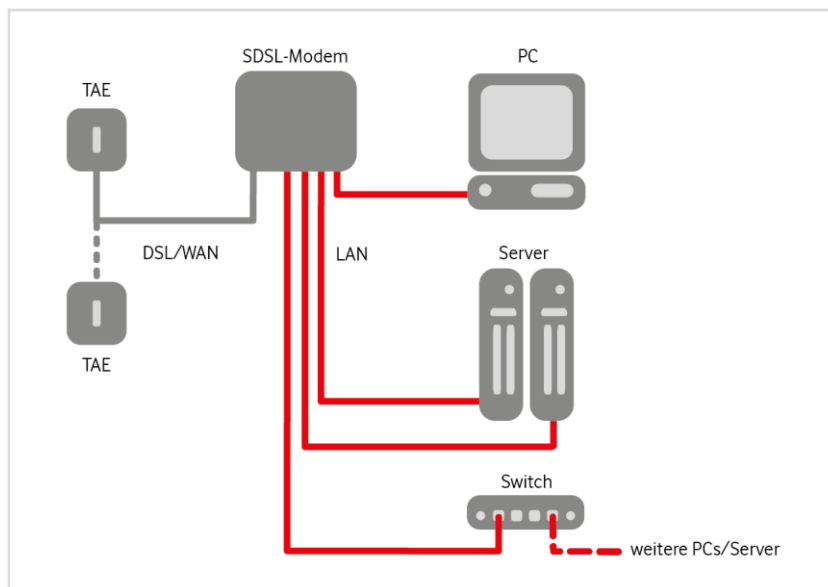


Abb. 6: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zweidraht-/Vierdraht-Modem Technicolor TG650s, Übersicht

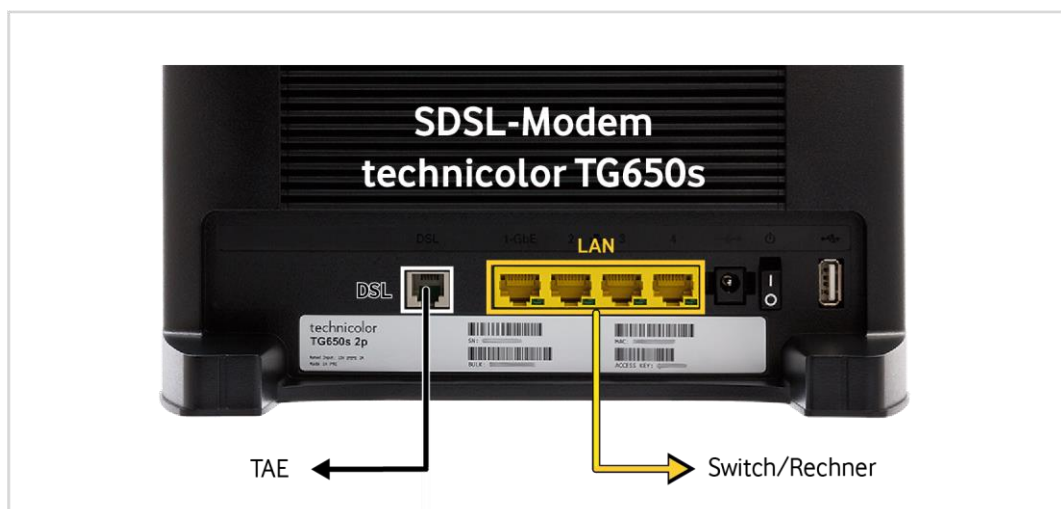


Abb. 7: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zweidraht-/Vierdraht-Modem Technicolor TG650s, Detail

### 3.2.3 SDSL-Anschaltung mit Achtdraht-Modem TG670s

Die **SDSL-Verbindung erfolgt über zwei Y-Kabel von den DSL-Anschlüssen am Modem zu vier TAE-Dosen**. Hiermit werden DSL-Bandbreiten bis zu 20 Mbit/s in beide Richtungen realisiert. Sollte eine der DSL-Leitungen ausfallen, bleibt die SDSL-Verbindung trotzdem über die anderen Leitungen erhalten. Die Bandbreite verringert sich entsprechend.

Das **SDSL-Achtdraht-Modem Technicolor TG670s** verfügt über **vier LAN-Schnittstellen**. An diese schließen Sie Ihre Netzwerkkomponenten wie Server und Rechner an. Wenn Sie mehr als vier Server und/oder PCs einsetzen möchten, verbinden Sie die zusätzlichen Komponenten über einen Switch mit dem DSL-Modem.

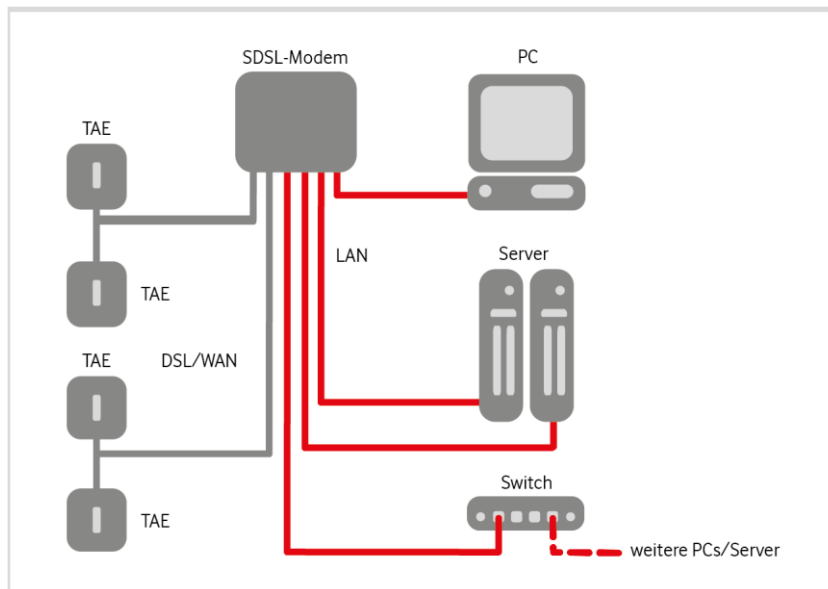


Abb. 8: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Achtdraht-Modem Technicolor TG670s, Übersicht

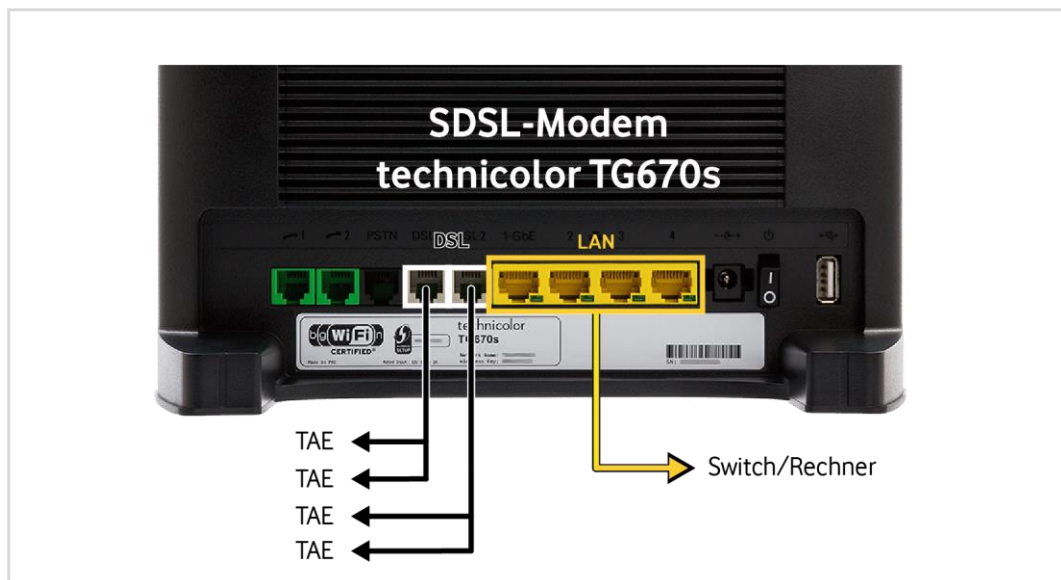


Abb. 9: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Achtdraht-Modem Technicolor TG670s, Detail

### 3.3 Leuchtanzeigen (LED) am SDSL-Modem

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie sich die Leuchtanzeigen an der Frontseite des SDSL-Modems nach dem Einschalten und im laufenden Betrieb verhalten sollten.

#### 3.3.1 LED am SDSL-Modem OneAccess Ekinops 1424XM 4TE EU

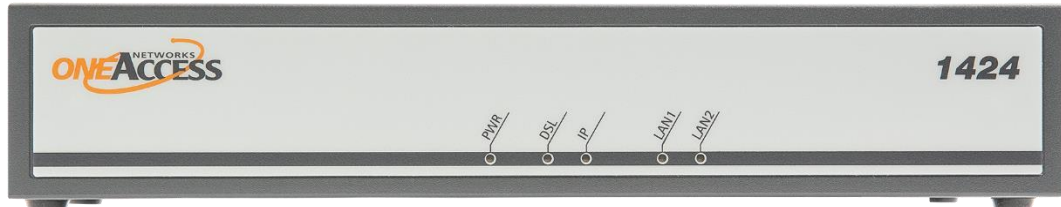


Abb. 10: Frontseitige LED am SDSL-Modem Ekinops 1424XM 4TE EU

Die Leuchtdioden (LED) an der Frontseite des SDSL-Modems signalisieren folgende Betriebszustände:

Bezeichnung	Farbe	Status	Bedeutung
<b>PWR</b>	grün	an	Das Modem ist eingeschaltet und mit Netzspannung versorgt.
	rot	an	Das Modem ist mit Netzspannung versorgt, aber es liegt eine Funktionsstörung vor.
		aus	Das Modem erhält keine Netzspannung.
<b>DSL</b>	grün	an	SDSL ist synchronisiert.
		blinkt	Die SDSL-Synchronisation läuft.
	rot	an	Die Gegenstelle oder eine der Leitungen antwortet nicht.
		aus	SDSL ist nicht konfiguriert.
<b>LAN1</b>	grün	an	Der LAN-Port ist in Benutzung.
		blinkt	Über die LAN-Verbindung werden Daten übertragen.
		aus	Der LAN-Port ist nicht in Benutzung.
<b>LAN2</b>	Wird hier nicht verwendet.		

Tab. 1: LED an der Frontseite des SDSL-Modems Ekinops 1424XM 4TE EU

### 3.3.2 LED am SDSL-Modem Thomson TG650s/TG670s



Abb. 11: Frontseitige LED am SDSL-Modem Technicolor TG670s (Acht draht)

Die Leuchtdioden (LED) an der Frontseite des SDSL-Modems signalisieren folgende Betriebszustände:

Bezeichnung	Farbe	Status	Bedeutung
<b>Power</b>	grün	an	Das Modem ist eingeschaltet und mit Netzspannung versorgt.
	rot	an	Das Modem ist mit Netzspannung versorgt, aber der Selbsttest ist wegen einer Fehlfunktion fehlgeschlagen.
	orange	blinkt schnell	Der Bootloader ist aktiv (während der Aktualisierung).
		aus	Das Modem erhält keine Netzspannung.
<b>Ethernet</b>	grün	an	Mindestens ein Ethernet-Port ist korrekt mit einem Rechner oder LAN verbunden.
		blinkt schnell	Das Modem empfängt oder versendet Daten innerhalb des LANs.
		aus	An keinem der Ethernet-Ports ist ein Gerät angeschlossen.



Bezeichnung	Farbe	Status	Bedeutung
<b>USB</b>	Wird hier nicht verwendet.		
<b>Wireless</b>	Wird hier nicht verwendet.		
<b>Voice</b>	Wird hier nicht verwendet.		
<b>Broadband 1-2 (TG650s) Broadband 1-4 (TG670s)</b>	grün	an	Die DSL-Verbindung ist aufgebaut.
		blinkt schnell	Das Modem initialisiert die DSL-Verbindung (Synchronisation).
		aus	Es ist keine DSL-Verbindung verfügbar.
<b>Internet</b>	grün	an	Die Internet-Verbindung ist aufgebaut.
		aus	Es besteht keine Internet-Verbindung.
		blinkt schnell	Über die Internet-Verbindung werden Daten übertragen.
	rot	an	Die Authentifizierung für den Aufbau der Internet-Verbindung ist fehlgeschlagen. Überprüfen Sie, ob Sie Benutzernamen und Kennwort korrekt angegeben haben.
<b>Upgrade</b>	blau	an	Eine Software-Aktualisierung findet statt.
		aus	Es findet keine Software-Aktualisierung statt.

Tab. 1: LED an der Frontseite des SDSL-Modems Technicolor TG670s

## 4 Vodafone Router

Für den Service Business Internet Pro Cable erhalten Sie immer einen Vodafone Router. Für Business Internet Pro DSL erhalten Sie einen Vodafone Router, wenn Sie z.B. die Option **Mobile Backup** (siehe Abschnitt 4.4) oder **Vodafone Voice Services** (siehe Kapitel 8) beauftragt haben.

Welchen Typ des von Vodafone vorkonfigurierten Managed Routers Sie erhalten, hängt vom beauftragten Leistungsumfang ab. Die einzelnen Routertypen mit Detail-Skizzen zur Anschaltung sind in den folgenden Unterabschnitten aufgeführt.

In den folgenden Unterabschnitten ist dargestellt, wie Sie Ihre Netzwerkkomponenten an den jeweils gelieferten Typ des Vodafone Routers anschließen.

### 4.1 Anschaltung mit Vodafone Router (Übersicht)

Vodafone liefert Ihnen einen bereits **vorkonfigurierten Managed Router**, an den Sie das Modem und LAN-seitig einen Switch anschließen:

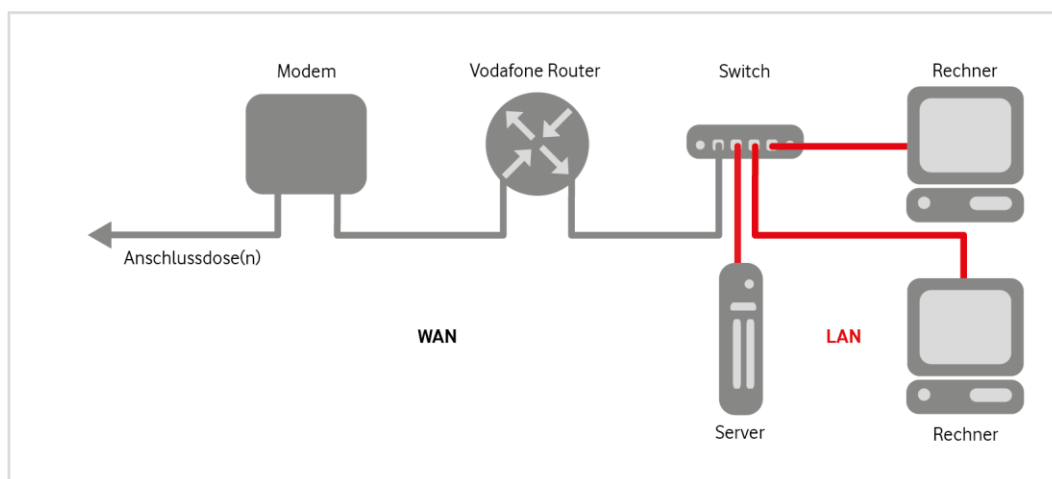


Abb. 12: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Modem und Vodafone Router, Übersicht

Detailinformationen zur Anschaltung mit dem Vodafone Router erhalten Sie in den Abschnitten 4.2 und 4.3.

### 4.2 Router Cisco ISR 1111-4P/8P (Detail)

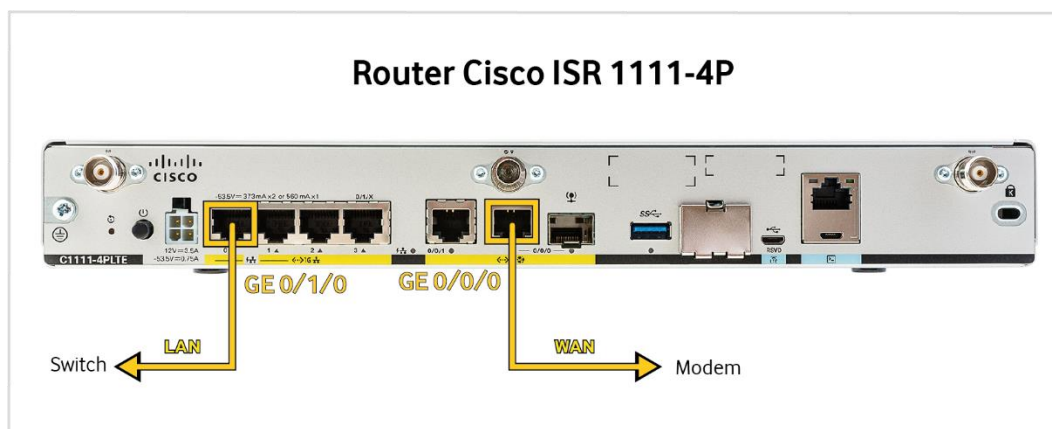


Abb. 13: Hardware-Verkabelung mit Router Cisco ISR 1111-4P für Business Internet Pro, Detail

Dieser Router arbeitet **lüfterlos** und damit geräuschlos. Deshalb ist er auch für den Einsatz in Büroumgebungen geeignet.

Die hier nicht abgebildete Variante Cisco ISR 1111-8P verfügt über 8 LAN-Schnittstellen. Die Anschaltung ist identisch zur abgebildeten Variante mit 4 LAN-Schnittstellen.

### 4.3 Router Huawei NetEngine AR651

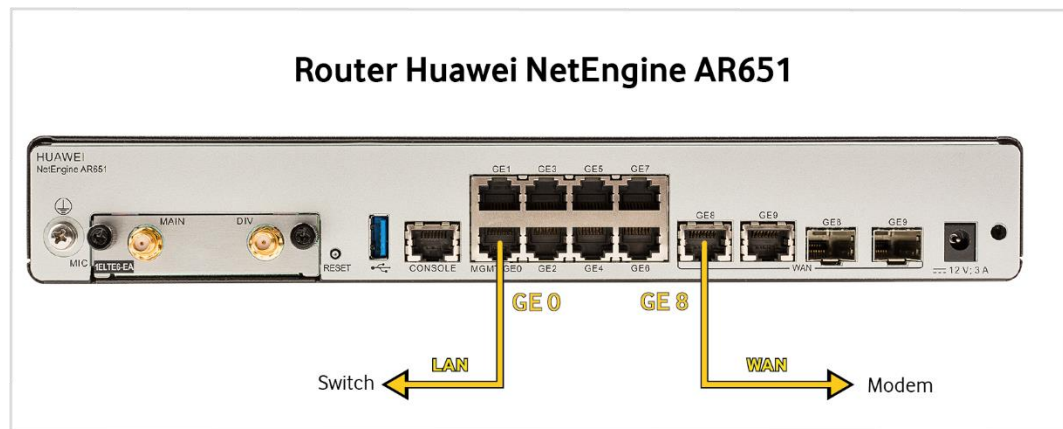


Abb. 14: Hardware-Verkabelung mit Router Huawei NetEngine AR651 für Business Internet Pro, Detail

### 4.4 Option Mobile Backup

Wenn Sie die Produktoption Service Level classic plus Mobile-Backup beauftragt haben, erhalten Sie die Router mit LTE-Anschluss und LTE-Antennen.

#### 4.4.1 LTE-Antennen für Mobile Backup

Die Router Cisco ISR 1111-4P/8P und Huawei NetEngine AR651 können eine Backup-Verbindung über LTE herstellen. Wenn Sie die Option Mobile Backup beauftragt haben, erhalten Sie im Lieferumfang dieser Router zwei LTE-Antennen zum Anschrauben.

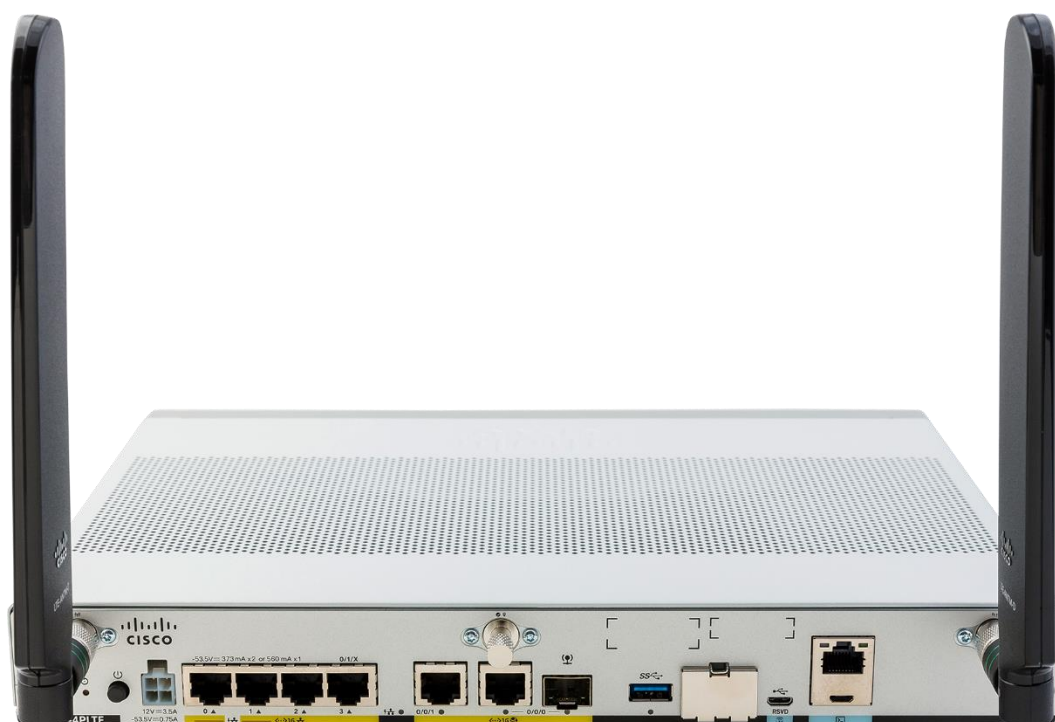


Abb. 15: Rückansicht Router Cisco ISR 1111-4P mit Mobile Backup



Abb. 16: Rückansicht Router Huawei NetEngine AR651 mit Mobile Backup

#### 4.4.2 Zusätzliche LTE-Außenantenne für Mobile Backup

Sofern die Empfangsstärke des Vodafone Routers für die Option **Mobile Backup** zu gering ist – z. B. weil er sich in abgeschirmten Räumen oder wegen der Geräuscentwicklung im Keller des Gebäudes befindet –, benötigen Sie eine zusätzliche Außenantenne. In diesem Fall beauftragen Sie zusätzlich das **LTE-Breitband-Außenantennen-Set** Axians LTE MIMO XPOL mit 10-Meter-Kabel zur Selbstinstallation an der Außenwand des Gebäudes:

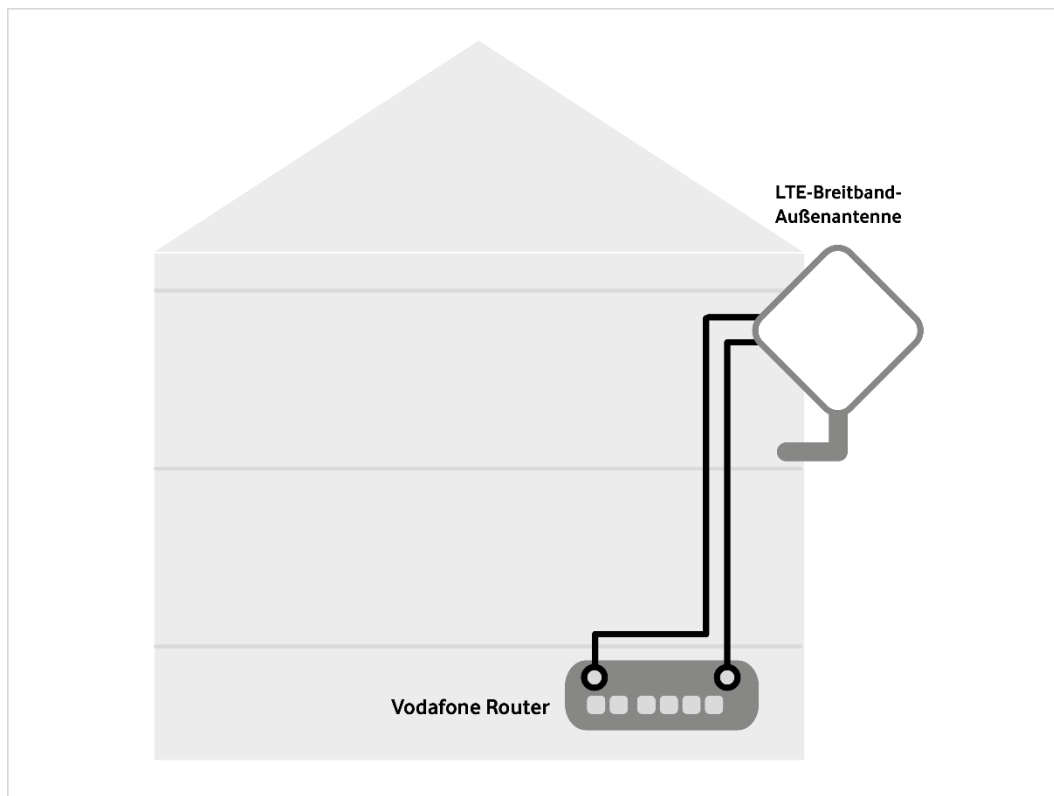


Abb. 17: Zusätzliche LTE-Breitband-Außenantenne für Option Mobile Backup

Falls Sie keinen Durchbruch durch die Außenwand vornehmen können, positionieren Sie die Antenne im Hausinneren so, dass eine Sichtverbindung nach außen besteht, z.B. im Fensterbereich.

## 4.5 LED am Vodafone Router

In den folgenden Unterabschnitten erfahren Sie, wie sich die Leuchtanzeigen (LED) an der Frontseite des jeweiligen Cisco Routers, den Sie von Vodafone erhalten, nach dem Einschalten und im laufenden Betrieb verhalten sollten.

### 4.5.1 LED am Router Cisco ISR 1111-4P/8P





Abb. 18: Frontansicht Router Cisco ISR 1111-4P



Abb. 19: Rückansicht Router Cisco ISR 1111-4P

Die folgende Tabelle führt die wichtigsten Betriebszustände auf, die durch die Leuchtdioden (LED) auf der Front- bzw. Rückseite des Routers Cisco ISR 1111-4P signalisiert werden:

Bezeichnung	Farbe	Status	Bedeutung
<b>Status</b> (Front:  )	grün	an	Stromversorgung und Software des Routers sind in Ordnung.
	gelb	blinkt	Der Router fährt hoch.
<b>LTE RSSI/Modus</b> Front:  (relevant nur für Mobile Backup)	grün	an	LTE-Signal vorhanden, Signalstärke wird durch Anzahl der aktivierten LED angezeigt.
	gelb	an	3G-Signal vorhanden, Signalstärke wird durch Anzahl der aktivierten LED angezeigt.
<b>GE 0/1/X</b> Rückseite, X = Portnummer	grün	an	Das Modem ist korrekt angeschlossen.
		blinkt	Daten werden vom Modem empfangen bzw. zum Modem versandt.
<b>GE 0/0/0</b> Rückseite, RJ-45-Port	grün	an	Die Netzwerkkomponente ist korrekt angeschlossen.
		blinkt	Die Netzwerkkomponente empfängt/versendet Daten.

Tab. 2: LED am Router Cisco ISR 1111-4P

Die hier nicht abgebildete Variante Cisco ISR 1111-8P verfügt über 8 LAN-Schnittstellen. Das LED-Verhalten ist identisch zur abgebildeten Variante mit 4 LAN-Schnittstellen.

## 4.5.2 LED am Router Huawei NetEngine AR651

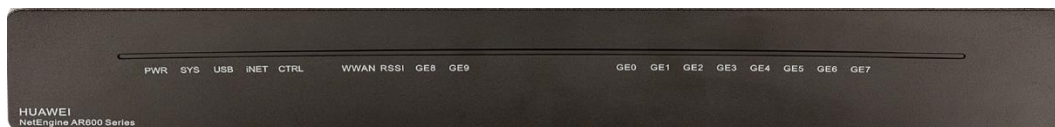


Abb. 20: Frontansicht Router Huawei NetEngine AR651

Die folgende Tabelle führt die wichtigsten Betriebszustände auf, die durch die Leuchtdioden (LED) auf der Frontseite des Routers Huawei NetEngine AR651 signalisiert werden:

Bezeichnung	Farbe	Status	Bedeutung
<b>PWR</b>	grün	an	Die Stromversorgung des Routers ist in Ordnung.
		aus	Der Router wird nicht mit Strom versorgt.
<b>SYS</b>	grün	blinkt langsam	Das System läuft ordnungsgemäß.
		blinkt schnell	Das System fährt hoch.
		aus	Die System-Software läuft nicht oder der Router resettet sich.
<b>WWAN</b> (relevant nur für Mobile Backup)	grün	an	3G-/LTE-Signal vorhanden
		blinkt	Daten werden über 3G-/LTE übertragen.
		aus	Mobile Backup ist nicht aktiv.
<b>GE 8</b>	grün	an	Das Modem ist korrekt angeschlossen.
		blinkt	Daten werden vom Modem empfangen bzw. zum Modem versandt.
<b>GE 0</b>	grün	an	Eine Netzwerkkomponente ist korrekt angeschlossen.
		blinkt	Die Netzwerkkomponente empfängt/versendet Daten.

Tab. 3: LED am Router Huawei NetEngine AR651

## 5 Netzwerkconfiguration (Clients)

Der Technicolor Router und der Cisco Router werden Ihnen von Vodafone bereits vorkonfiguriert geliefert, sodass Sie nur noch die Clients (siehe dieses Kapitel) und ggf. eigene Server (siehe Kapitel 6) in Ihrem Netzwerk konfigurieren müssen.

Sie erhalten von Vodafone je nach Beauftragung **4 bis 64 öffentliche, statische IP-Adressen**. Diesen Adressbereich teilt Ihnen Vodafone im technischen Begleitschreiben mit.

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, welche Einstellungen Sie an den Client-Rechnern in Ihrem Netzwerk vornehmen müssen, um die Verbindung ins Internet zu ermöglichen.

### 5.1 Netzwerkeinstellungen (Übersicht)

Feld	Ihre Eingabe
IP-Adresse	selbstgewählte IP-Adresse (aus dem im Begleitschreiben zum Router genannten Adressbereich)
Standard-Gateway	im Begleitschreiben genannte Standard-Gateway-Adresse
Subnetzmaske (Subnet Mask)	im Begleitschreiben genannte Subnetzmaske, abhängig von der Anzahl der beauftragten IP-Adressen: 255.255.255.192 für 64er Netz 255.255.255.224 für 32er Netz 255.255.255.240 für 16er Netz 255.255.255.248 für 8er Netz 255.255.255.252 für 4er Netz
DNS-Server	176.95.16.250 176.95.16.251

Tab. 4: Netzwerkeinstellungen für statische IP-Adressierung

### 5.2 Netzwerkeinstellungen (Detail)

Wenn Sie, z. B. als **Endanwender**, bisher noch keine Windows-Netzwerke konfiguriert haben, gehen Sie am besten anhand der folgenden Beschreibung vor (Windows 10, ältere Windows-Betriebssysteme ähnlich):

1. Mit rechter Maustaste auf Windows-Startsymbol klicken.

Das Fenster **Einstellungen** wird geöffnet.

2. Im Bereich **Netzwerk und Internet** → **Erweiterte Netzwerkeinstellungen** auf **Adapteroptionen ändern** klicken.

Das Fenster **Netzwerkverbindungen** wird geöffnet.

3. Mit der **rechten Maustaste** auf das Symbol mit dem Namen der zu konfigurierenden Internetverbindung klicken, um Kontextmenüs aufzurufen.
4. Kontextmenü **Eigenschaften** wählen.

Das Fenster **Eigenschaften von [Name der Verbindung]** wird geöffnet.

5. Eintrag **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** markieren.



6. Auf Schaltfläche **Eigenschaften** klicken.

Das Fenster **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** wird geöffnet.

7. Option **Folgende IP-Adresse verwenden** aktivieren und Daten aus dem Begleitschreiben eintragen.

Nachfolgend ist hierfür das Fenster „Eigenschaften von Microsoft TCP/IP“ mit der Beispiel-IP-Adresse 145.253.200.10, einem Standard-Gateway 145.253.200.1 und zwei DNS-Servern (176.95.16.250 und 176.95.16.251) abgebildet:

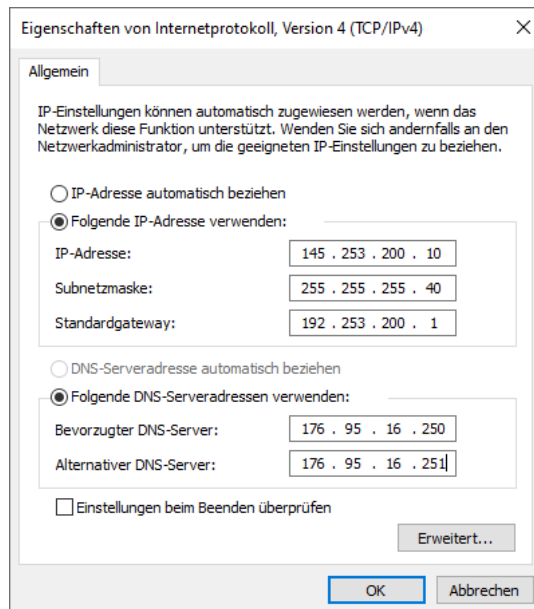


Abb. 21: Fenster „Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)“

8. Eingaben mit **OK** bestätigen.

Damit haben Sie alle nötigen Netzwerkeinstellungen vorgenommen.

## 6 Betrieb eigener Server

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie in Ihrem Unternehmen betriebene Server in Verbindung mit Business Internet Pro konfigurieren.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass diese Aufgabe von **Administratoren** ausgeführt wird. Daher wird auf eine detaillierte Beschreibung wie im Kapitel zur Client-Konfiguration verzichtet.

### 6.1 IP-Adressierung

Für die Vergabe von Server-IP-Adressen nutzen Sie den im technischen Begleitschreiben genannten IP-Adressbereich und ordnen die Adressen statisch zu.

Die erste verfügbare IP-Adresse im Adressbereich ist für das Gateway zum Internet reserviert. Die weiteren nutzbaren IP-Adressen verteilen Sie auf Ihre intern verwendeten Server.

### 6.2 Kundenspezifische Server

Tragen Sie bei der Konfiguration jedes Ihrer Server (z. B. Web-, Mail- und FTP-Server) in Ihrem Netzwerk jeweils die IP-Adresse des Standard-Gateways ein.

Sie können sich beim Eintragen der IP-Adressen in Ihre Server an der nachfolgenden Tabelle orientieren:

Feld	Eintrag
Netzadresse	niedrigste Adresse aus dem beauftragten IP-Adressbereich, siehe technisches Begleitschreiben. Muster: xxx.xxx.xxx.0*
Subnetzmaske	siehe technisches Begleitschreiben
Gateway-Adresse	zweitniedrigste Adresse aus dem beauftragten IP-Adressbereich, siehe technisches Begleitschreiben. Muster: xxx.xxx.xxx.1*
IP-Adressen	IP-Adressen im Bereich zwischen der Gateway- und der Broadcast-Adresse. In diesem Bereich betreiben Sie Ihre Server und Clients. Muster: Server: xxx.xxx.xxx.2 Clients: xxx.xxx.xxx.3 bis xxx.xxx.xxx.6*
Broadcast-Adresse	höchste Adresse aus dem beauftragten IP-Adressbereich, siehe technisches Begleitschreiben. Muster: xxx.xxx.xxx.7*
DNS-Server	176.95.16.250 176.95.16.251

\* Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass 8 IP-Adressen beauftragt wurden.

Tab. 5: Server-Konfiguration mit öffentlichen IP-Adressen

## 7 Kundeneigene Firewall

Der Vodafone-Anschluss realisiert einen volltransparenten Zugang. Damit Ihre Systeme gegen unerwünschte Zugriffe aus dem Internet geschützt sind, empfehlen wir den Einsatz einer Firewall. Diese Firewall können Sie in verschiedenen Ausprägungen betreiben:

- als Bestandteil eines eigenen Routers
- als separates dediziertes System

Abhängig von der eingesetzten Firewall sind für die IP-Adressierung (siehe auch Kapitel 6.1) folgende Betriebsarten zulässig:

- Der Firewall wird auf der WAN-Seite eine öffentliche IP-Adresse zugeteilt; die Clients werden unter privaten Adressen im separaten LAN an der Firewall angebunden.  
**oder**
- Die Firewall wird transparent betrieben, sodass der öffentliche IP-Adressbereich auch für die Clients genutzt werden kann.

Die genaue Konfiguration Ihrer Firewall entnehmen Sie der Herstellerdokumentation.

## 8 Vodafone Voice

Dieses Kapitel enthält Informationen zu einigen Einstellungen, die Sie vornehmen müssen, wenn Sie **Vodafone Business Internet Pro** in Verbindung mit dem Dienst **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** einsetzen möchten.

Zur Nutzung von Vodafone Voice nutzen erhalten Sie den für die Sprachpriorisierung vorkonfigurierten Vodafone Managed Router.

### 8.1 Sprachpriorisierung nutzen

Mit der Funktion **Sprachpriorisierung** wird eine optimale Sprachqualität gewährleistet, indem die Datenkommunikation Ihrer IP-Telefone mit dem Vodafone-Netz zu jedem Zeitpunkt Vorrang gegenüber sonstigen Daten (z.B. Downloads, Surfen im Internet, E-Mail usw.) hat. Dies wird mit **Quality of Service (QoS)** bezeichnet. Die Priorisierung wird in Verbindung mit dem Vodafone Sprachdienst **IP Anlagen-Anschluss** benötigt und muss über die Auswahl der Option **QoS** in der gewünschten Variante beauftragt werden.

Folgende maximale Bandbreiten stehen für die Sprachpriorisierung zur Verfügung:

- **Business Internet Pro SDSL:** In der **Qualitätsklasse „Voice“** werden jeweils **bis zu 70 % der Gesamtbandbreite** für IP-Sprachdaten **priorisiert**. Wenn die Bandbreite für die Qualitätsklasse „Voice“ nicht voll genutzt wird, steht sie der Qualitätsklasse „Basic“ zur Verfügung.
- **Business Internet Pro Cable:** In der **Qualitätsklasse „Voice“** werden **bis zu 50 Sprachkanäle** mit einer **Bandbreite von 5 Mbit/s** reserviert.

Bei der Beauftragung der Sprachpriorisierung wählen Sie einen der nachfolgend genannten Mechanismen auf der **LAN-Seite**. Der Wert der gewählten Option ist das Entscheidungskriterium dafür, ob ein Datenpaket **WAN-seitig** mit dem **DSCP-Parameter EF** für die bevorzugte Weiterleitung markiert wird:

- **DSCP:EF** (Standard): im LAN gesetzte DSCP:EF-Markierung für IP-Pakete
- **IP-Adresse(n)**: bestimmte Absender-Adresse(n) im LAN
- **VLAN-ID(s)**: bestimmte VLAN-ID innerhalb des LANs
- **Portnummern**: bestimmte/r Zielport(s) im LAN

#### LAN-seitige Priorisierung (exemplarisch für DSCP:EF)

- Die Sprachpriorisierung setzt voraus, dass jedes IP-Datenpaket (Netzwerkebene 3), das von der IP-TK-Anlage in Ihrem LAN ausgeht, mit einem entsprechenden Klassifizierungskennzeichen für den Datenverkehr (DSCP-Wert, **DSCP: Differentiated Services Code Point**) versehen ist. Ihre IP-TK-Anlage muss daher so konfiguriert werden, dass sie jedes IP-Paket des ausgehenden IP-Datenverkehrs mit dem DSCP-Wert **EF (Expedited Forwarding)** markiert. Alle nicht für die Telefoniefunktionalität eingesetzten Geräte dürfen hingegen keine Markierung vornehmen, sondern müssen bereits vorhandene Markierungen transparent durchreichen.

#### WAN-seitige Priorisierung

Diese Vodafone Sprachdienste werden auf der WAN-Seite über die Kombination von zwei Mechanismen priorisiert:

- Setzen der **EF**-Markierung im **DSCP**-Header der IP-Pakete: Dadurch wird das Weiterleitungsverhalten (**PHB: Per-Hop Behaviour**) des IP-Pakets klassifiziert.
- Setzen des **Priority Code Points (PCP)** im VLAN-Tag der Ethernet Frames für den ausgehenden Sprachverkehr: Dadurch wird die konkrete Priorität festgelegt.

## 8.2 Anschaltung Ihrer Voice-Hardware

Die Sprachpriorisierung wie in Abschnitt 8.1 beschrieben wird durch den von Vodafone vorkonfigurierten Managed Router vorgenommen. Die QoS-Markierungen werden sowohl vom Vodafone Router als auch von weiterführenden Komponenten im Vodafone-Netz genutzt, um eine Priorisierung der Daten bis zum Vodafone-Vermittlungsknoten zu gewährleisten.

Die folgende Übersichtsdarstellung zeigt exemplarisch die Anschaltung für die Nutzung der Voice-Dienste. Über den Switch ist eine IP-TK-Anlage angeschlossen, die wiederum mit den IP-Telefonen verbunden ist. Für die **Standard-Priorisierungsoption DSCP:EF** muss die IP-TK-Anlage so konfiguriert sein, dass sie im Header jedes IP-Pakets den DSCP-Parameter **EF** sendet, damit diese IP-Pakete gegenüber dem normalen Datenverkehr (E-Mail, Surfen usw.) bevorzugt behandelt werden.

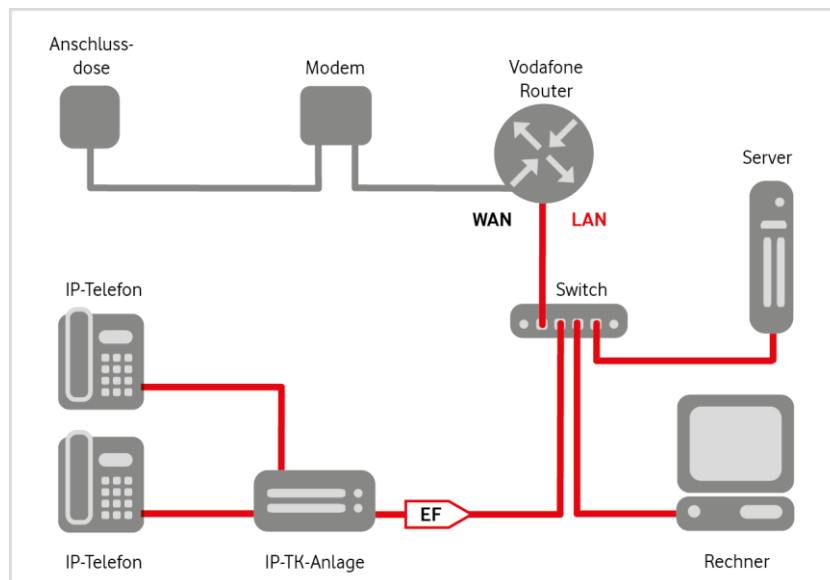
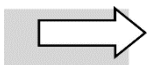


Abb. 22: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit Voice-Hardware

### HINWEIS



Falls Sie einen der **anderen Priorisierungsmechanismen** beauftragt haben (Absender-IP-Adresse, VLAN-ID, Portnummer), muss die IP-TK-Anlage nicht zwingend die DSCP:EF-Markierung setzen.

Die wichtigsten PHB-Werte für DSCP und der zugehörige PCP-Wert sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Per-Hop Behavior (DSCP)	Abkürzung	DSCP-Wert (dezimal)	PCP-Wert (P-Bit)	Bedeutung
Best Effort (auch Default)	BE (auch DF)	0	0	Standardverhalten, geringste Priorität
Expedited Forwarding	EF	46	5	Verhalten für IP-Pakete mit hoher Priorität, d.h. geringen Latenzwerten

Tab. 6: Werte der QoS-Parameter für die Priorisierung von IP-Datenpaketen

Das empfohlene Weiterleitungsverhalten für den Vodafone Sprachdienst **IP Anlagen-Anschluss** ist **DSCP:EF** (Expedited Forwarding). Hierfür setzt Ihre IP-TK-Anlage in der Standard-Priorisierungsoption die DSCP-Markierung EF (zur Vorgehensweise siehe Herstellerdokumentation). Der Vodafone Router setzt auf der WAN-Seite den PCP-Wert automatisch anhand der auf der LAN-Seite festgelegten Priorisierung.

## 9 Kundenbetreuung

In Störungsfällen hilft Ihnen die **Vodafone-Störungsannahme** unter der Telefonnummer weiter, die wir Ihnen im Begrüßungsschreiben mitgeteilt haben.

Unsere technische Kundenbetreuung wird mit Ihnen gemeinsam zunächst eine Diagnose vornehmen. Falls diese zu keinem Ergebnis führt, wird ein Technikerbesuch terminiert.

Sie erhalten entsprechend den Vertragsbedingungen ein Ersatzgerät.

---

### WARNUNG



#### **Niemals beschädigte Geräte oder Zubehör verwenden – Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Sollte ein Teil der Lieferung beschädigt sein, rufen Sie bitte umgehend die Vodafone-Geschäftskundenbetreuung unter der im Begrüßungsschreiben mitgeteilten Telefonnummer an, um Ersatz anzufordern.

---

## 10 Glossar

Begriff/Abkürzung	Erklärung
BE	<b>Best Effort</b> : → DSCP-Wert für Standard-Weiterleitungsverhalten für → IP-Pakete
Browser	Programm, das Webseiten im → WWW aufruft und anzeigt
Client	Programm oder Rechner, das/der Dienste und Ressourcen eines anderen Rechners im Netzwerk → Server) in Anspruch nimmt
DNS	<b>Domain Name System</b> : Verzeichnisdienst, der die Zuordnung zwischen → Host-Namen (z. B. www.kunde.de) und → IP-Adressen (z. B. 192.168.0.1) herstellt
DNS-Server	Server, der den Domain Name Service (→ DNS) zur Auflösung von IP-Adressen in URLs bereitstellt. Siehe auch → Primary DNS, → Secondary DNS, → Hidden Primary DNS
DOCSIS	<b>Data Over Cable Service Interface Specification</b> : Spezifikation für Schnittstellen von Kabelmodems und Definition des Datenprotokolls von Koaxialkabelnetzen
Downstream	Richtung des Datenstroms vom Internet zum Nutzer
DSCP	<b>Differentiated Services Codepoint</b> : sehr differenzierter Untergliederungsmechanismus für Prioritätsstufen von Diensten für einen Datenstrom. Der DSCP-Wert wird im → IP-Header angegeben.
DSL	<b>Digital Subscriber Line</b> (Teilnehmeranschlussleitung): schneller digitaler Internet-Zugang über Telefonie-Kupferkabel
EF	<b>Expedited Forwarding</b> : → DSCP-Wert für beschleunigtes Weiterleiten von → IP-Paketen
EFM	<b>Ethernet in the First Mile</b> : wichtiger Standard für Ethernet-Zugangsnetze, „Letzte Meile“ vom → LAN aus gesehen
Ethernet	derzeitiger Standard-Netzwerktyp mit einer Übertragungsrate von mindestens 10 Megabit pro Sekunde (Mbit/s), siehe auch → 10/100/1000 Base T
Ethernet Frame	Datenübertragungsblock auf Netzwerkebene 2, bestehend aus einem Header mit Informationen zu Sender und Empfänger, Nutzlast (meist → IP-Paket) und einer Prüfsumme
FTP	<b>File Transfer Protocol</b> : → Protokoll zur Übertragung von Dateien
FTP-Server	→ Server, der den Upload bzw. Download von Daten ermöglicht
Gateway	Schnittstelle zwischen verschiedenen Netzen, die Protokolldateneinheiten dieser nicht kompatiblen Netze ineinander übersetzt
Hidden Primary DNS	→ DNS-Server, der wie ein → Primary DNS-Server betrieben wird, dessen Domaindaten aber nur innerhalb seiner eigenen Domain bekannt sind. Daher kann dieser Server gegen Zugriff von Rechnern außerhalb der eigenen Domain abgeschottet werden, und eine Datenänderung ist mit relativ geringem Aufwand durchführbar
Host	zentraler Rechner in einem Netzwerk, der für andere Rechner Dienste bereitstellt. Im IP-Bereich auch: normales Endgerät
Hostname	alphanumerischer Name eines Rechners in einem → IP-Netz, z. B. www.kunde.de
IMAP4	<b>Internet Message Access Protocol 4</b> : → Protokoll für das Abrufen von E-Mails von einem Mailserver. Die E-Mails verbleiben i. d. R. auf dem Mailserver und können über IMAP4 dort verwaltet werden
IP	<b>Internet Protocol</b> : → Protokoll, über das Datenpakete in lokalen Netzen und im Internet übertragen werden

Begriff/Abkürzung	Erklärung
IP-Adresse	eindeutige numerische Adresse jedes Teilnehmers in einem → IP-Netz. Zurzeit bestehen IP-Adressen aus vier durch Punkte getrennten Zahlen zwischen 0 und 255, z.B. 134.195.12.17
IP-Header	Den Nutzdaten vorangestellter Kopfbereich des → IP-Pakets, der Informationen über Quelle, Ziel, Status und Fragmentierung des Pakets enthält
IP-TK-Anlage	Nebenstellen-Telefonanlage auf → IP-Basis
LAN	<b>Local Area Network</b> : lokales Netzwerk
LED	<b>Light-Emitting Diode</b> : Leuchtdiode
Mail-Server	→ Server, der E-Mails empfängt und weiterleitet oder bis zur Abholung zwischenspeichert
Modem	<b>Modulator/Demodulator</b> : Gerät, das digitale Signale in analoge elektrische Signale für die Übertragung über analoge Telefonleitungen umwandelt und umgekehrt
Name-Server	Alternative Bezeichnung für → DNS-Server
Netz-ID	siehe → Subnetzmaske
Netzwerkknoten	beliebiger Verbindungspunkt innerhalb eines Netzwerkverbunds, an dem ein Datenendgerät angeschlossen ist
P-Bit	siehe → PCP
PCP	<b>Priority Code Point</b> : Prioritätsstufe von Diensten für einen Datenstrom, die im → VLAN-Tag des → Ethernet Frames angegeben wird
PHB	<b>Per-Hop Behaviour</b> : entsprechend dem → DSCP-Wert eines → IP-Pakets gesteuertes Weiterleitungsverhalten eines → Routers
POP3	<b>Post Office Protocol 3</b> : → Protokoll für das Abrufen eingetroffener E-Mails von einem Mailserver. Im Gegensatz zu → IMAP4 werden die E-Mails i. d. R. nach dem Abholen auf dem Mailserver gelöscht
Port (IP)	Nummer, die den verlangten Dienst auf dem angesprochenen Zielrechner spezifiziert (z. B. Port 80 für HTTP)
Port (Hardware)	Anschlussbuchse einer Netzwerkkomponente (z. B. eines Computers oder eines Routers)
PPPoE	<b>Point-to-Point Protocol over Ethernet</b> : → Protokoll, das zur Anmeldung einer Internet-Verbindung über → DSL genutzt wird
Protokoll	exakte Vereinbarung, wie Daten zwischen zwei oder mehreren Computern oder Programmen ausgetauscht werden
Primary DNS	Erster Server im Netzwerk, der die Information für die Namensauflösung von IP-Adressen in URLs enthält. Vgl. Auch → Secondary DNS und → Hidden Primary DNS
QoS	<b>Quality of Service</b> : in Klassen definierte Dienstgüte eines IP-basierten Telekommunikationsdienstes, abhängig von den Parametern Bandbreite, Datenlaufzeit (Delay), Laufzeitschwankungen (Jitter) und Datenverluste (Loss)
Router	Netzkopplungselement zur Verbindung und/oder Vernetzung identischer oder unterschiedlicher lokaler Netzwerke (→ LAN)
SDSL	<b>Symmetric Digital Subscriber Line</b> : → DSL-Datenübertragungsverfahren mit symmetrischer Verteilung der Bandbreite, d. h. Im Gegensatz zu ADSL stehen bei SDSL für Upload und Download dieselben Bandbreiten zur Verfügung.
Server (Software)	Programm, das Dienste bereitstellt, die von einem anderen → Client-Programm genutzt werden können
Server (Hardware)	Computer, auf dem ein oder mehrere Server-Programme laufen
SMTP	<b>Simple Mail Transfer Protocol</b> : → Protokoll für die Übertragung von E-Mails zu einem Mailserver und zwischen Mailservern



Begriff/Abkürzung	Erklärung
TCP	<b>T</b> ransmission <b>C</b> ontrol <b>P</b> rotocol: → Protokoll, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut und einen Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen ermöglicht
UDP	<b>U</b> ser <b>D</b> atagram <b>P</b> rotocol → verbindungsloses Netzwerkprotokoll für den Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut
Upstream	Richtung des Datenstroms vom Nutzer zum Internet
VDSL	<b>V</b> ery High Speed <b>D</b> igital <b>S</b> ubscriber <b>L</b> ine: → DSL-Datenübertragungstechnik, mit der Bandbreiten bis zu 100 Mbit/s erreicht werden
VLAN	<b>V</b> irtuelles → <b>L</b> AN: dient der logischen Segmentierung des Netzwerkes. Eine direkte Kommunikation zwischen Stationen in unterschiedlichen VLANs ist nicht möglich.
VLAN-Tag	Identifikator eines → Ethernet Frames, aus welchem → VLAN dieser Frame stammt
Webserver	Server, der → WWW-Inhalte bereitstellt
WWW	<b>W</b> orld <b>W</b> ide <b>W</b> eb: Das WWW ermöglicht den Zugriff auf digital gespeicherte Dokumente, die von → Webservern im Internet angeboten werden. Der Zugriff erfolgt über einen → Browser
10/100/1000 Base T	genormter Standard zur Anschaltung von <b>10</b> , <b>100</b> bzw. <b>1000</b> Mbit/s- → Ethernet über <b>T</b> wisted Pair-Verkabelung

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Hardware-Verkabelung mit Vodafone Station für Business Internet Pro Cable, Übersicht .....	8
Abb. 2: Hardware-Verkabelung mit Vodafone Station für Business Internet Pro Cable, Detail .....	8
Abb. 3: Frontansicht Vodafone Station .....	9
Abb. 4: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zwei-/Vier-/Acht draht-Modem Ekinops 1424XM 4TE EU, Übersicht .....	12
Abb. 5: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zwei-/Vier-/Acht draht-Modem Ekinops 1424XM 4TE EU, Detail .....	12
Abb. 6: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zweidraht/Vierdraht-Modem Technicolor TG650s, Übers. ....	13
Abb. 7: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Zweidraht/Vierdraht-Modem Technicolor TG650s, Detail ....	13
Abb. 8: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Acht draht-Modem Technicolor TG670s, Übersicht.....	14
Abb. 9: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Acht draht-Modem Technicolor TG670s, Detail .....	14
Abb. 10: Frontseitige LED am SDSL-Modem Technicolor TG670s (Acht draht).....	15
Abb. 11: Frontseitige LED am SDSL-Modem Technicolor TG670s (Acht draht).....	16
Abb. 12: Hardware-Verkabelung mit SDSL-Modem und Vodafone Router, Übersicht .....	18
Abb. 13: Hardware-Verkabelung mit Router Cisco ISR 1111-4P für Business Internet Pro, Detail .....	18
Abb. 14: Hardware-Verkabelung mit Router Huawei NetEngine AR651 f. Business Internet Pro, Detail .....	19
Abb. 15: Rückansicht Router Cisco ISR 1111-4P mit Mobile Backup .....	20
Abb. 16: Rückansicht Router Huawei NetEngine AR651 mit Mobile Backup .....	20
Abb. 17: Zusätzliche LTE-Breitband-Außenantenne für Option Mobile Backup .....	21
Abb. 18: Frontansicht Router Cisco ISR 1111-4P .....	22
Abb. 19: Rückansicht Router Cisco ISR 1111-4P .....	22
Abb. 20: Frontansicht Router Huawei NetEngine AR651 .....	23
Abb. 21: Fenster „Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)“ .....	25
Abb. 22: Sprachpriorisierung, Anschaltung mit Voice-Hardware.....	29

## 12 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: LED an der Frontseite der Vodafone Station .....	9
Tab. 1: LED an der Frontseite des SDSL-Modems Ekinops 1424XM 4TE EU.....	15
Tab. 1: LED an der Frontseite des SDSL-Modems Technicolor TG670s .....	17
Tab. 2: LED am Router Cisco ISR 1111-4P.....	22
Tab. 3: LED am Router Huawei NetEngine AR651.....	23
Tab. 4: Netzwerkeinstellungen für statische IP-Adressierung.....	24
Tab. 5: Server-Konfiguration mit öffentlichen IP-Adressen .....	26
Tab. 6: Werte der QoS-Parameter für die Priorisierung von IP-Datenpaketen.....	29