

### 3.3 Praktische Installationen

#### 3.3.1 Verkabelung eines Endsystems

##### Übung 4.1

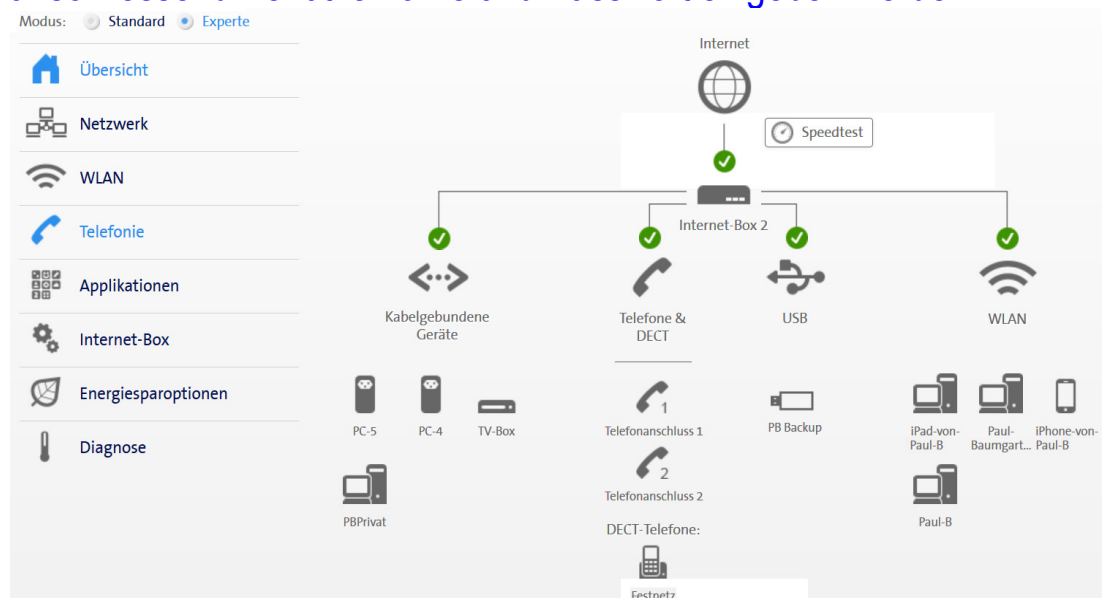
Bei einem Kunden sind Sie dafür verantwortlich, dass die Internet Box 2 (Swisscom) korrekt mit den verschiedenen Endgeräten und der Glasfaser-Anschlussdose (OTO) verbunden wird. Zeichnen Sie die nötigen Verbindungslinien ein.



##### Übung 4.2

Wie kann man überprüfen, ob alle Geräte korrekt mit der Internet Box 2 verbunden sind?

Im Browser eines PC's müssen <http://internetbox> (oder 192.168.1.1) und anschliessend Benutzername und Passwort eingegeben werden.



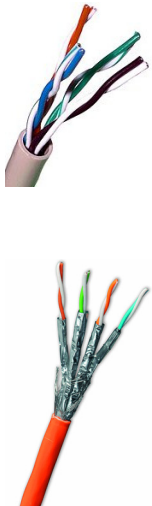
##### Bemerkung

Die obere Abbildung zeigt eine praktische Übersicht der angeschlossenen Geräte an einer Internet Box 2. Mittels Browser können auch viele Einstellungen vorgenommen werden.

Link-Klassen (Fortsetzung)

Zu den Link-Klassen gehören die Eigenschaften aller Übertragungsmedien (Cu, Koax, LWL), Stecksysteme, Patchpanels und Telekommunikations-Anschlussdosen. Die Arbeitsplatzverkabelung gehört nicht zur Spezifikation, weil die meisten Telekommunikations-Endgeräte direkt mit dem Anschlusskabel geliefert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist die max. Frequenz.

RIT Rg.4 K.3.1 S.28



Klasse	Frequenz	Anwendungsbeispiele	Kat.
A	≤ 100 kHz	Analoge Telefonie	1
B	≤ 1 MHz	Breitbandinternet mit kleiner Übertragungsrate	2
C	≤ 16 MHz	Computernetzwerke (LAN <sup>1)</sup> ) bis 10 MBit/s (10Base-T)	3
D	≤ 100 MHz	Computernetzwerke bis 100 MBit/s (100Base-T, Fast-Ethernet)	5
E	≤ 250 MHz	Multimedia bis 250 MBit/s mit S-UTP- oder S-STP-Kabeln	6
E <sub>A</sub>	≤ 500 MHz	Hochgeschwindigkeitsnetzwerke bis 10 GBit/s (10 GBase-T)	6 <sub>A</sub>
F	≤ 600 MHz	Grossflächige Netze (WAN <sup>2)</sup> ) bis 622 MBit/s, 10 GBase-T (LAN)	7
F <sub>A</sub>	≤ 1000 MHz	Höchstgeschwindigkeitsnetzwerke, Satelliten-Anlagen	7 <sub>A</sub>
OF	> 1000 MHz	Lichtwellenleiterverbindungen für sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeiten oder lange Strecken	-

LAN<sup>1)</sup>: Local Area Network, Lokales (Computer-) Netzwerk (siehe nächste Seite 5.12)

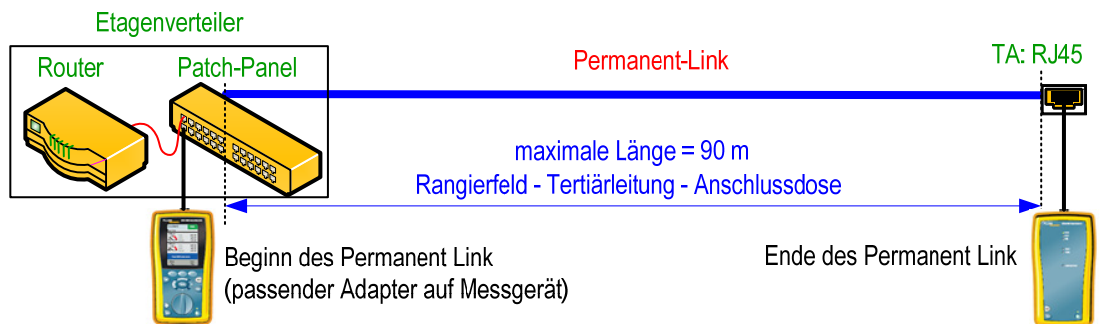
WAN<sup>2)</sup>: Wide Area Network, Grossflächiges Netzwerk (z. B. Internet)

Bemerkung

In Anlehnung an die Link-Klassen für Kupferkabel hat man auch für Lichtwellenleiter eine Link-Klassifizierung (OF-Klassen) eingeführt. Es gibt mehrere OF-Klassen: z. B. OF-300, OF-500, OF-2000. Die Zahl nach dem Querstrich steht jeweils für die Link-Länge in Metern.

5.2.3 Messungen und Fehlersuche

Die Eigenschaften der Übertragungsstrecken müssen nach der Installation vom Installateur gemessen und protokolliert werden. Die nachfolgende Grafik zeigt eine Permanent-Link Messung mittels Kabelanalysator-Messgerät (z. B. Fluke «DTX Series CableAnalyzer»)



Übung 11.1

Das Messgerät zeigt das rechts dargestellte Fehlerprotokoll (FAIL). Die gemessene Permanent-Link-Strecke wurde mit einem S-STP Kabel nach EIA-568A verkabelt. Welche Fehler sind in der Installation vorhanden?

Im Paar 1 (blaue Ader) gibt es einen Unterbruch. Zudem fehlt die Abschirmung.

Wire Map	EIA-568A	FAIL
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
S	S	

Bemerkung

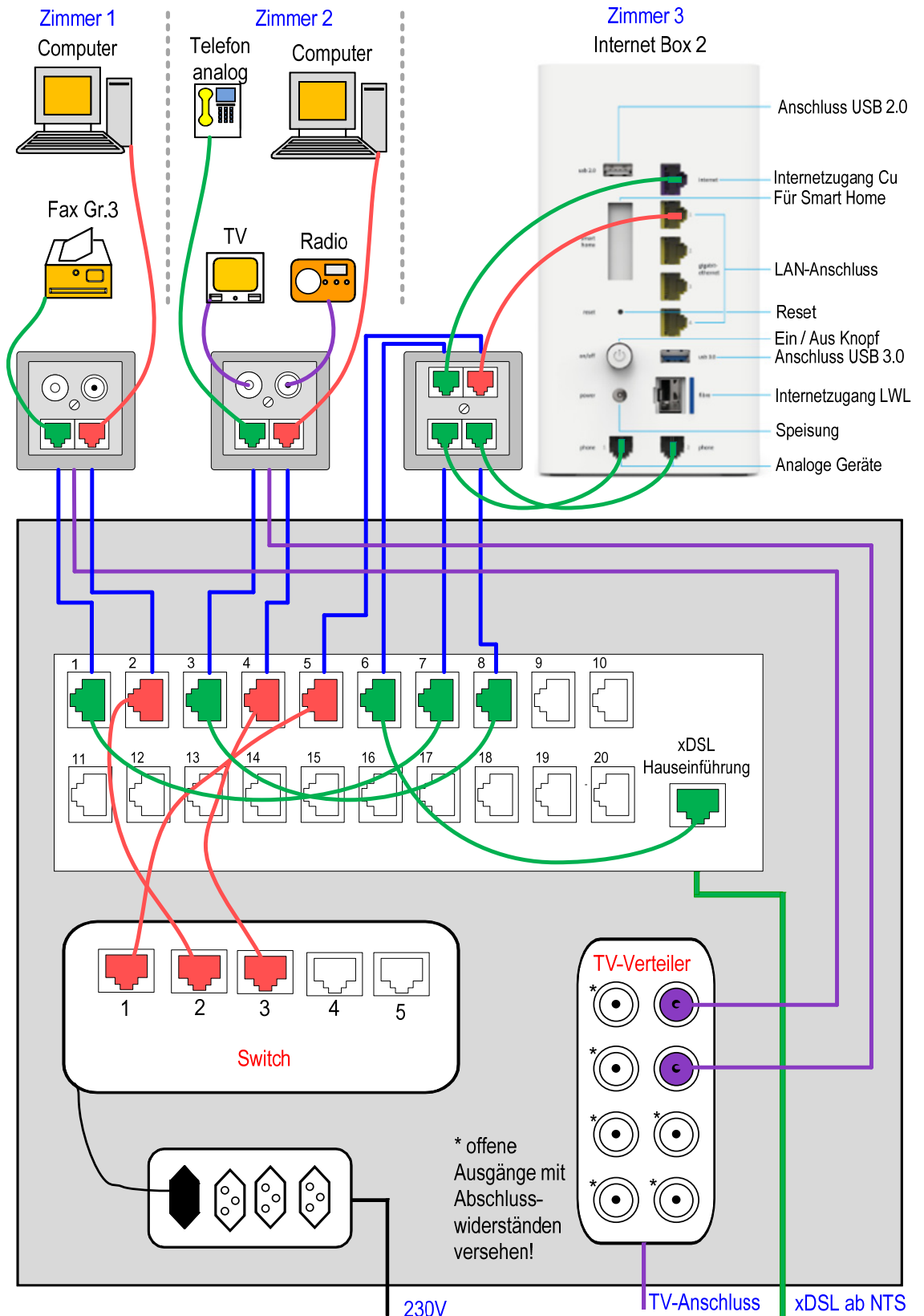
Ausführliche Netzwerkanalysen brauchen Messerfahrung und die Betrachtung des Handbuchs!

8.6 Homewiring

8.6.1 Variante mit xDSL mit analogen Apparaten

Übung 6.1

Die Internet Box 2 befindet sich im Zimmer 3. In den Zimmern 1 und 2 müssen alle Betriebsmittel mit den richtigen Signalen versorgt werden. Ergänzen Sie sämtliche Verbindungen zu den einzelnen Multimediadosen und die Verkabelung im Wohnungsverteiler.



### 9.3.6 Internet der Dinge (Internet of Things – IoT)

Das Internet der Dinge (IoT) bildet die Basis für Kommunikation zwischen Geräten und Maschinen. Zu den Komponenten von IoT gehören Geräte mit Sensoren, Netzwerke, die Daten übertragen, sowie Systeme, die diese Daten verarbeiten und Aktionen auslösen.

Am besten versteht man den Sinn und Zweck vom Internet der Dinge anhand von Anwendungen. Zum Beispiel übermittelt der Parkplatz seine Belegung, der Container seinen Füllstand, die Heizung meldet einen Defekt usw.

Jetzt kann man einwenden, dass dies alles mit herkömmlichen Sensoren ebenfalls gemacht werden kann.



#### Übung 5.1

Wo liegt der entscheidende Vorteil von IoT gegenüber der konventionellen Sensortechnik?

**Bei IoT werden die Sensordaten weitergeleitet in ein Netzwerk und können entsprechend ausgewertet werden.**

Bezüglich der Parkplatzbelegung in einem Parkhaus bedeutet dies, dass Autofahrer über eine App in ihrem Navigationssystem freie Plätze in der Nähe schneller finden.

#### Weitere Anwendungsbeispiele von IoT

1. Wird der Bewegungsmelder in einem Sitzungszimmer in einer Bank im IoT eingebunden, so können die Daten ausgewertet werden. Dies bedeutet, dass das Sitzungszimmer am Abend beispielsweise nicht gereinigt werden muss, wenn niemand drin war. Somit erhält das Putzpersonal auf dem Smartphone die entsprechende Meldung.
2. Ortschaften optimieren Sammelrouten von Müllfahrzeugen in Abhängigkeit vom Füllstand der Müllcontainer. Damit werden z. B. Transportkosten gespart.
3. Motoren und andere Geräte melden sich per Kurznachricht, wenn sie gewartet werden müssen. Dadurch lassen sich Folgekosten durch Ausfälle vermeiden.
4. Verlorene Gegenstände wie Regenschirme oder Schlüssel lassen sich lokalisieren.
5. Der Briefkasten sendet eine Nachricht, sobald Post vorhanden ist.

#### Internet der Dinge in der Schweiz

Die Swisscom baute bereits 2016 als eine der ersten Anbieterinnen weltweit ein nationales IoT-Netz. Heute wird fast die gesamte Schweizer Bevölkerung mit diesem Low Power Network (LPN) versorgt. Dieses LPN besitzt eine energieeffiziente Übermittlung und eine hohe Reichweite. Das LPN funktioniert im konzessionsfreien Frequenzbereich (863 – 870 MHz), welcher europaweit für Funkkommunikation mit geringer Leistung (Sender 0,025 W und Empfänger 0,5 W) reserviert worden ist. Die Leistung kann im IoT-Bereich unter anderem deshalb sehr gering sein, weil im Unterschied zum 5G-Netz viel weniger Daten übermittelt werden müssen.

#### Übung 5.2

Warum reicht das Low Power Network (LPN) problemlos aus für die Kommunikation von einem Getränke- oder Parkautomaten mit dem Internet?

**Die von Sensoren erfassten Zustandsänderungen müssen nicht permanent übermittelt werden.**

#### Bemerkung

Natürlich birgt das IoT auch sehr viele Gefahren, da viele Daten gesammelt werden können (Big Data). Man rechnet damit, dass bis im Jahr 2025 75 Milliarden Geräte vernetzt sein werden.