

Datum: 27.02.2022

Ersteller*in Reto Bürgin, Harald Volz, Alexander Hess

Version: V.01

Version:

Datei Name:017.RL0001 V01 Richtlinie Universelle-Kommunikations-Verkabelung.docx

Bereich Digitalisierung & ICT

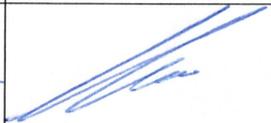
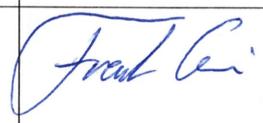
Bereich Immobilien

IT-Service Management

Richtlinien für die Universelle- Kommunikations-Verkabelung (UKV) im Universitätsspital Basel-Stadt



Anleitung für Neu-, Umbauten, Sanierungsprojekte und Erweiterungen

Unterschriften/Genehmigung			
Funktion	Name	Datum	Unterschrift
Service-verantwortlicher	Harald Volz D&ICT PS / Infrastruktur / Netzwerk	28.2.22	
Abteilungsleiter	Philipp Widmer D&ICT Leitung Plattform Services	24.2.22	
Service-verantwortlicher	Alexander Hess Immobilien Elektrotechnik	24.02.22	
Service-verantwortlicher	Daniel Mangold Immobilien Leitung Automationstechnik	28.2.2022	
Abteilungsleiter	Alessandro Cerminara Immobilien Leitung Gebäude und Energietechnik	24.02.22	
Service Verantwortlicher	Thomas Gantner Leitung Informatik Medizintechnik	24.2.22	
Abteilungsleiter	Frank Greiner Leiter Medizintechnik	24.2.22	

Dokumenten-Historie			
Aktion	Datum	Autor	Beschreibung Änderung
Erstellung	02.2022	Reto Bürgin	Zusammenführung diverser Grundlagendokumente
Ersetzt	01.2022	Reto Bürgin	Dieses Dokument ersetzt 031.RL0002-B04 Netzwerke ICT - Gebäudetechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Ziel	5
1.2	Anwender und Nutzer dieser Richtlinien	6
1.3	Projektteam für die Erstellung dieser Richtlinien	6
1.4	Abgrenzung Kupfer-Verkabelung zu Fibre Technologie und WLAN	6
2	Rahmenbedingungen	7
2.1	Passive Netzwerkkomponenten	7
2.2	Aktive Netzwerkkomponenten	7
2.3	Zuständigkeiten aktive und passive Netzwerk-Komponenten	8
2.4	Grundsätze	8
2.5	Abgrenzung	8
3	Grundprinzip der UKV	9
3.1	Strukturierung der UKV	9
3.2	LAN für die Gebäudeautomation	12
3.3	LAN für die Medizintechnik	13
3.4	Wireless (WLAN)	13
3.5	Wireless (WLAN) Transporttechnik	13
3.6	Wireless (WLAN) Medizintechnik	13
3.7	Mobile Inhouse Lösung	14
3.8	WAN Anbindung Aussenstellen und campusnahe Gebäude	14
3.9	Anschlussdosen	15
3.10	Netzwerk Verteiler Räume	16
3.11	Rack Layouts und Mindestanforderungen in Netzwerk Verteiler Räumen	17
3.12	Kühlungskonzepte in den Netzwerk Verteiler Räumlichkeiten	19
4	Kabel Typen und Übertragungstrecken	20
4.1	Spezifikation LWL Licht-Wellen-Leiter / Glasfasern	20
4.2	Spezifikation Kupfer (100 Ω Kabel)	21
4.3	Übertragungstrecken	22
4.4	Power over Ethernet:	22
5	Beschriftungs-Konzept	22
5.1	Gebäude, Stockwerk, Raumbezeichnungen	23
5.2	Ring-, Building-, Floor-Communication-Bezeichnungen	24
5.3	Communication-Cabinet Netzwerk Schrank-Bezeichnungen	24
5.4	Rack-Höheneinheiten	25
5.5	LWL Patchpanel Beschriftungen	25
5.6	LWL Inhaus-Kabel Beschriftungen	26
5.7	Kupfer Patchpanel Beschriftungen	26
5.8	Kupfer Dosen Beschriftungen	26
5.9	Kupfer Inhaus-Kabel Beschriftungen	27
5.10	Patch Kabel	27
6	Qualitätssicherung	28
6.1	LWL Kabel Rückstreumessung	28
6.2	Kupferkabel	28
6.3	WLAN Access Point	28
7	Dokumentation der Anlage	29
7.1	UKV Prinzip Schema	29
7.2	Installationspläne	29
7.3	Schränklayout	29
7.4	Messprotokolle	29

	7.5	Datenblätter der Hersteller	29
8		Normen	30
9		Glossar	31
10		Anhänge	32
	10.1	Handbuch Infrastruktur	32
	10.2	Abnahme Protokoll UKV Anlagen	32
	10.3	Raumtypen und Mengengerüste der UKV Anschlussdosen	32
	10.4	Prozess Dokumentationen Brandabschottungen	32
	10.5	Richtlinien Kennzeichnungssystem für Gebäude	32

1 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Richtlinien für die Planung und Ausführung der Universellen Kommunikationsverkabelung (UKV) in den Gebäuden des Universitätsspital Basel-Stadt.

Aus technischer Sicht beschreibt dieses Dokument folgende Lösungen

- Universelle Kommunikationsverkabelung mit Sternstruktur ISO/IEC 11801
- Backbone Verkabelung mit Glasfaserkabel über den gesamten Campus und den Aussenstellen
- Die Gebäudeerschliessung über Trassen / Steigzonen / Verteiler Räumlichkeiten bis zu den Endgeräten
- Primär- und Sekundärverkabelung mit Singlemodedfasern E9/125
- Tertiärverkabelung mit S/FTP Kupferkabel der 7a, geschirmt
- Kommunikationssteckdosen der Kategorie 6a oder 7a, geschirmt
- Patchkabel der Kategorie 6a oder 7a, geschirmt

1.1 Ziel

Diese Richtlinie bildet die Grundlage für auszuführende Arbeiten in neuen und bestehenden Gebäuden, bei Sanierungen sowie bei Ausschreibungen von Verkabelungsprojekten.

Dieses Dokument stützt sich auf die internationale Norm ISO/IEC 11801 (Generic Cabling for Customer Premises).

Über den Gesundheitscampus des Universitäts-Spitals besteht aktuell kein einheitlicher UKV Standard. Mit dieser Grundlage soll über die nächsten Jahre ein einheitlicher, durchgängiger Standard erreicht werden.

Die Universelle-Kommunikations-Verkabelung im USB:

- Bildet die Basis für die Vernetzung aller Kommunikationsanwendungen und Prozesse
- Bildet die Grundlage der Digitalisierungsstrategie
- Ist gemäss dem internationalen Standard ISO/IEC 11801 realisiert
- Entspricht dem aktuellen Stand der Technik und berücksichtigt absehbare künftige Entwicklungen im Bereich ICT (Information & Communication Technologies)
- Ist auf eine Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren ausgelegt
- Bietet eine hohe Flexibilität bei Umzügen und Einführungen von neuen Anwendungen (Umstecken statt neu verkabeln)
- Ist einheitlich ausgeführt, alle Anschlüsse verfügen über den gleichen Standard und die gleiche maximale Bandbreite
- Ist so ausgelegt, dass ein Wachstum in der Zukunft von mindestens 15% möglich ist

1.2 Anwender und Nutzer dieser Richtlinien

Dieses Dokument richtet sich an folgende Personenkreise:

- Projektleiter*innen und Fachverantwortliche des Bereiches Immobilien
- Projektleiter*innen und Fachverantwortliche des Bereiches Digitalisierung & ICT
- Projektleiter*innen und Fachverantwortliche des Bereiches Betrieb Medizintechnik
- Architekt*innen, welche Neu- und Umbauten und Sanierungen planen
- Planer*innen und Ingenieur*innen, die Verkabelungen im Auftrag des USB projektieren und ausschreiben
- Unternehmen und deren Mitarbeitende, welche Verkabelungsprojekte im Auftrag des USB umsetzen
- Mitarbeiter*innen im technischen Unterhalt die mit dem Betrieb und Unterhalt, der UKV Verkabelung, im USB intern oder extern Arbeiten ausführen müssen

1.3 Projektteam für die Erstellung dieser Richtlinien

Dieses Dokument wurde in einem Projektteam aus den betroffenen Bereichen gemeinsam erstellt. Diese Richtlinie ersetzt alle vorgängigen Versionen.

Folgendes Projektteam arbeitete an diesen Richtlinien:

- | | | |
|----------------------|---|----------------|
| • Bereich Immobilien | Gebäude- und Energietechnik
Projektleiter Elektrotechnik | Alexander Hess |
| | Gebäude- und Energietechnik
Leiter Automationstechnik | Daniel Mangold |
| • Bereich Betrieb | Medizintechnik
Gruppenleiter Informatik | Thomas Gantner |
| • Bereich D&ICT | Plattform Services / Infrastruktur
Fachverantwortlicher Netzwerk | Harald Volz |
| | Kundenservices / Projekt Management
Projektleiter | Reto Bürgin |
| • AbtNet Consulting | Externer Berater und Partner | Peter Abt |
| • Boess Sytek | Elektro Fachplanung | Daniel Marti |

1.4 Abgrenzung Kupfer-Verkabelung zu Fibre Technologie und WLAN

Zur Fragestellung «Ist eine UKV noch zeitgerecht, wäre nicht eine Fibre Technologie zukunftsorientierter» hat das USB im Jahr 2021 eine Machbarkeitsstudie «Fibre to the Office» durchgeführt.

Diese Studie kam zum Schluss, dass mit den untersuchten FTTO-Lösungen die «IT-Security Richtlinie Netzwerksicherheit» nur teilweise umgesetzt werden könnte (fehlende Microsegmentierungsmöglichkeiten) und diese Technologie im Betrieb, Unterhalt und Lifecycle der Aktiv-Komponenten auf einen längeren Zeitraum betrachtet eine Verteuerung von +40% bedeuten würde.

Die Schlussfolgerungen aus der Studie:

- Auf eine universelle Kommunikations-Verkabelung kann im USB nicht verzichtet werden.
- Die Fibre Technologie wird im USB in den Bereichen der primären und sekundären Gebäude-Erschliessung sowie vereinzelt auch bei Insellösungen im universitären und Medizintechnischen Umfeld genutzt und eingesetzt.
- Wireless LAN bietet eine geringere Bandbreite und Zuverlässigkeit als Zugänge über UKV und wird im USB für die kabellose Kommunikation / Telefonie (Voice over WLAN) / Lokalisierung eingesetzt. Es dient als Ergänzung zum LAN sowie als Ausfallsystem.

2 Rahmenbedingungen

In diesem Dokument wird hauptsächlich auf die passiven Netzwerk-Komponenten eingegangen.

Folgende Aufschlüsselung in passive und aktive Netzwerke werden im USB angewendet:

2.1 Passive Netzwerkkomponenten

Passive Netzwerk-Komponenten sind gemäss Definition: Komponenten die ohne eigene Stromversorgung auskommen. Diese sind:

- Netzwerk Kabel
- Netzwerk Dosen
- Patchpanels
- Netzwerk Racks
- Kabel Trassen und Kabelführungen
- Steigzonen
- Gebäude und Netzwerk Verteiler Räumlichkeiten inklusive Stromversorgung und Kühlung

2.2 Aktive Netzwerkkomponenten

Aktive Netzwerk-Komponente sind gemäss Definition: Komponenten die eine Stromversorgung benötigen

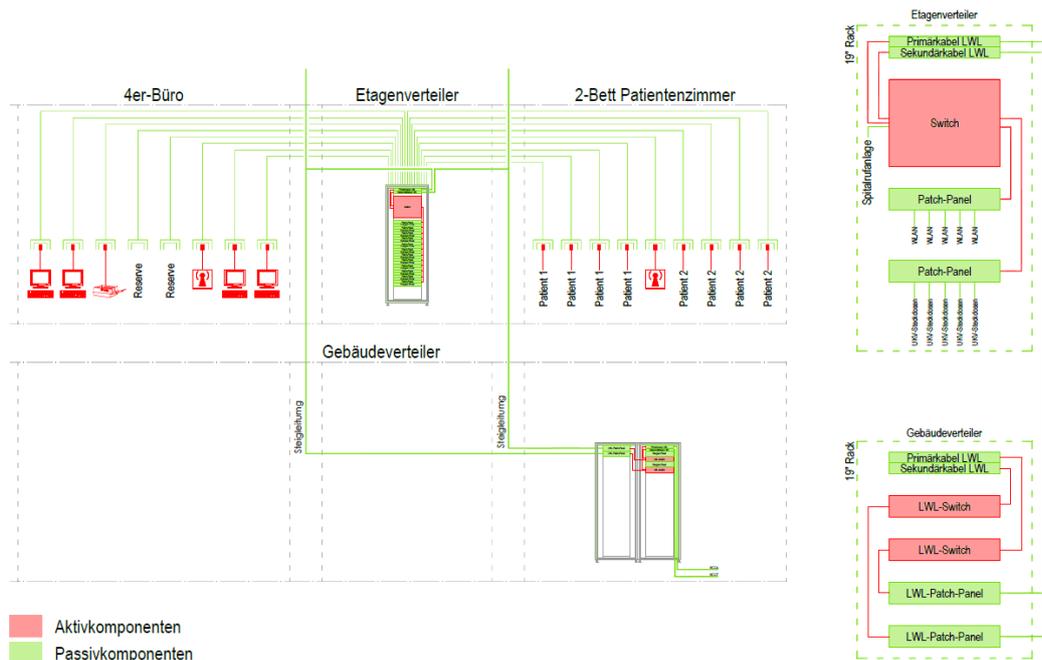
- Router
- Switche
- Bridges
- Firewalls
- WLAN Access Points
- PoE Powerinjectors

Abbildung 1: Aufschlüsselung in aktive und passive Netzwerk-Komponenten

Farbe Rot: Aktive Komponenten

Farbe Grün: Passive Komponenten

Abbildung 1 Aktiv und passive Netzwerk-Komponenten



2.3 Zuständigkeiten aktive und passive Netzwerk-Komponenten

Folgende Aufschlüsselungen und Bereiche sind für Netzwerk-Komponenten zuständig und verantwortlich.

- Passive Netzwerk-Komponenten Bereich Immobilien
Gebäude und Energietechnik
- Aktive Netzwerk-Komponenten Bereich D&ICT
Plattform Services / Infrastruktur / Netzwerk
Kunden Services / Service Desk

2.4 Grundsätze

Es gelten folgende Grundsätze:

1. Die universelle Kommunikationsverkabelung ist Bestandteil der baulichen Infrastruktur eines Gebäudes und gehört deshalb in den Zuständigkeitsbereich Immobilien Gebäude und Energietechnik.
2. Die Erschliessung über den gesamten Campus soll einheitlich gemäss diesen Richtlinien erfolgen.
3. Da im USB ein 7*24 Stunden Betrieb sichergestellt werden muss, werden Communication-Cabinet-Räume (ComCab) redundant über Primär- bzw. Sekundärverkabelung erschlossen. Switche werden über diese redundante Erschliessung an die jeweils nächst höhere Netzwerk-Ebene redundant angebunden (Accessswitch an Distributionsswitch, Distributionsswitch an Coreswitch).
4. Das Mengengerüst aller Anschlussdosen wird in Zusammenarbeit mit den betroffenen Bereichen und in enger Zusammenarbeit mit D&ICT definiert und umgesetzt.
5. Die Fachbereiche der Medizintechnik und der Automationstechnik nutzen, wenn immer möglich, die gleiche Infrastruktur und Standards. Sollte dieses aus betrieblichen, technischen oder sicherheitsrelevanten Gründen nicht ausreichen, werden diese Standards, in Zusammenarbeit mit den involvierten Stellen, gesondert behandelt und allfällig getrennt umgesetzt.
6. Die Mindestanforderungen und Richtlinien im USB betreffend Brandschutznormen sind zwingend in der Umsetzung anzuwenden.
7. Externe Unternehmer*innen sind dazu verpflichtet, in der Umsetzung der universellen Kommunikationsverkabelung nur entsprechend geschulte Personen einzusetzen.
8. Der LifeCycle der eingesetzten passiven Netzwerk-Komponenten wird alle 15 – 20 Jahre durchgeführt.

2.5 Abgrenzung

- Die Konfiguration der unterschiedlichen physisch voneinander getrennten LAN Netze, werden in den Handbüchern der Abteilung Plattform Services-Infrastruktur-Netzwerk detailliert beschrieben.
- Im Handbuch Infrastruktur des USB werden alle gebäudespezifischen und baulichen Vorgaben geregelt. Diese Vorgaben beinhalten unter anderem: Trassenführungen, Steigzonen, Kabelzug, Biegeradien, Erdungs- und Überspannungsschutz.
- In den Handbüchern der Abteilung «Sicherheit & Umwelt, Prävention» werden die Brandschutznormen und -richtlinien behandelt
- Diese UKV Richtlinie kann nur in Gebäuden angewendet werden, die im Besitz des USB sind. In Gebäuden, die das USB mietet, muss mit der Vermieterschaft vor Abschluss des Mietverhältnisses die Anwendbarkeit und Machbarkeit dieser Richtlinien in der Umsetzung und Erschliessung geprüft werden. Bei funktionalen Abweichungen ist vor Abschluss mit D&ICT zu klären, ob dennoch ein ordnungsgemässer IT-Betrieb möglich ist oder nicht.

3 Grundprinzip der UKV

Dieses Dokument gilt für alle Gebäuden des USB auf dem Gesundheits-Campus.
Jedes Gebäude auf dem Campus wird redundant erschlossen.

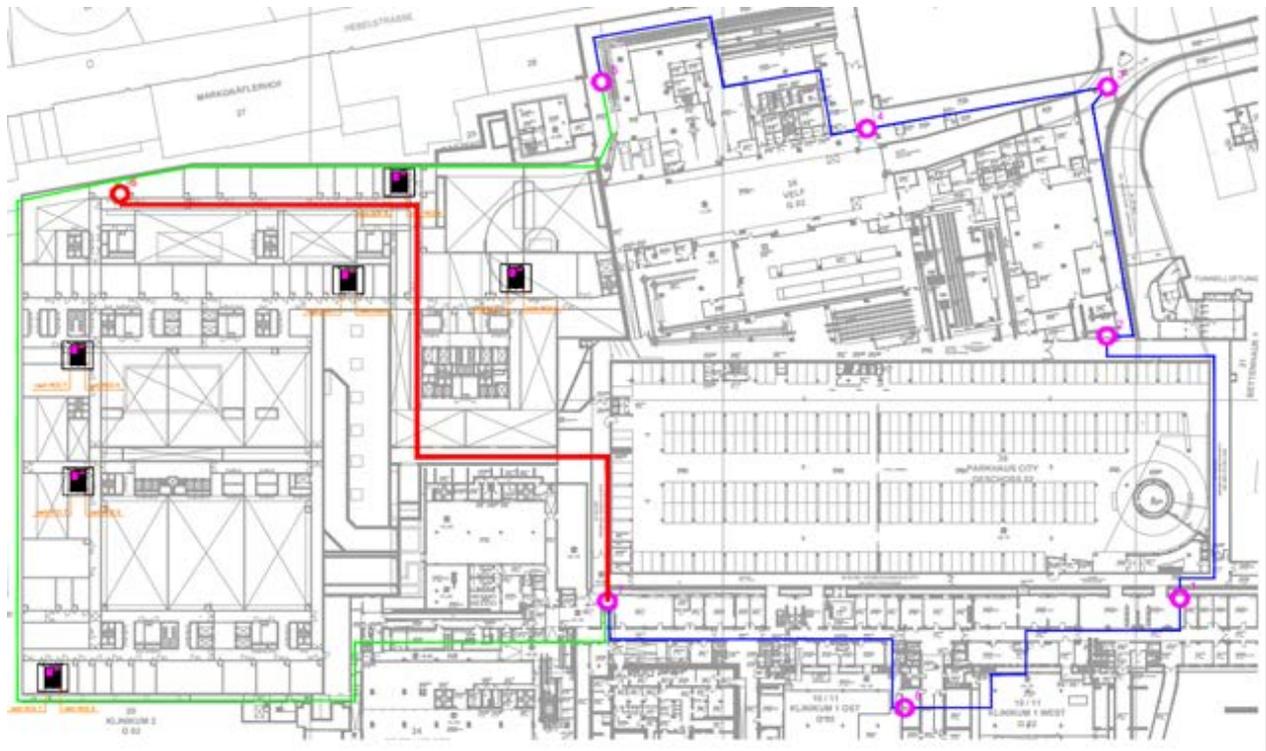
3.1 Strukturierung der UKV

Die Verkabelungsinfrastruktur wird nach örtlichen Kriterien unterteilt in 3 Sektoren. Diese sind:

3.1.1 Primärsektor (Arealweite Backbone Verkabelung)

Es besteht eine redundante Verkabelung zwischen den Gebäuden zu den beiden zentralen Netzwerkknoten. Die Verkabelung erfolgt in einem redundanten Ring über den Energie-Leitungs-Tunnel. Der Energie-Leitungs-Tunnel wird im Rahmen der Bauprojekte des Gesundheits-Campus weiter fertiggestellt und erweitert. Der Ring umfasst den gesamten Campus und ist unterteilt in 8 Abzweige-Punkte. Die Abzweige-Punkte werden aktuell RCC (Ring-Communication Cabinet) genannt.

Abbildung 2 Backbone Ring



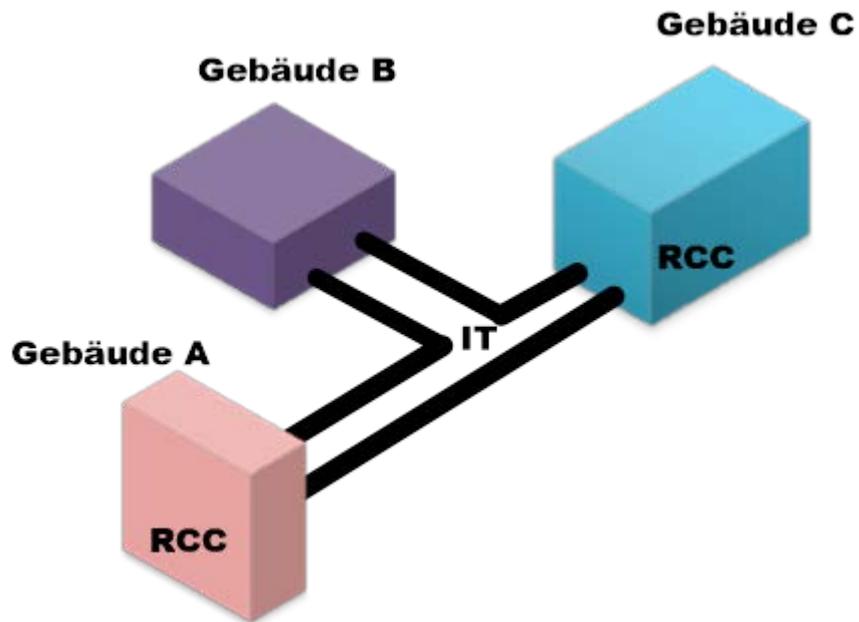
Die Primärverkabelung reicht über den Ring von den Core-Standorten in den beiden Netzwerkknoten-Räumen in K1 und ZLF (aktuelle Core-Routerbezeichnungen usc106-01 usc153-01) bis zu den verschiedenen Fiber Distribution Räumen (FC, beispielhafte Routerbezeichnung usd016-01) auch Gebäudeverteiler genannt, die pro Gebäude in zwei räumlich getrennten Räumen redundant aufgebaut stehen. Ein Primärkabel verbindet jeweils auch die Fiber Distribution Räume miteinander.

IT-Service Management

Anleitung für Neu-, Umbauten, Sanierungsprojekte und Erweiterungen

Abbildung: Redundante Gebäudeerschließung ab dem Primärsektor dem Ring-Communication-Cabinet (RCC)

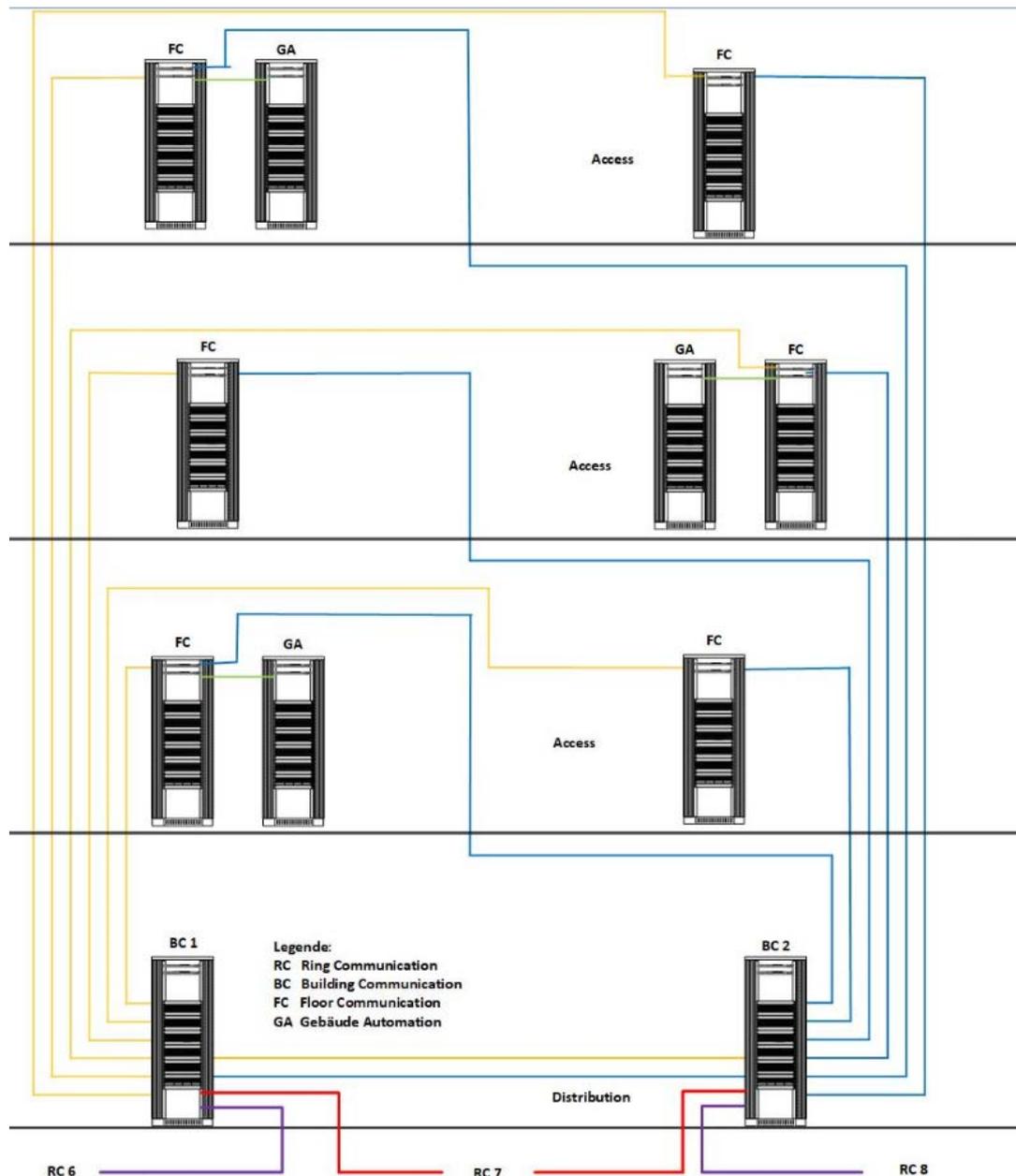
Abbildung 3 Redundante Gebäudeerschließung



3.1.2 Sekundär Sektor (Steigzonen Verkabelung)

Gebäude werden ab dem Backbone Ring (RC) über jeweils zwei räumlich getrennte Gebäudeverteiler (BC) Räumlichkeiten erschlossen. Die Netzwerk Stockwerkverteiler Räumlichkeiten (FC) auf den Stockwerken werden über getrennte Steigzonen von den Gebäudeverteilern aus erschlossen. Sind Gebäude mit physisch getrennten Netzwerken der Gebäudetechnik erschlossen, sind dafür zusätzliche Racks (GA) in den Etagenverteiler-Räumen gestellt oder separate Etagenverteiler-Standorte vorhanden.

Abbildung 4 Steigzonenerschliessung

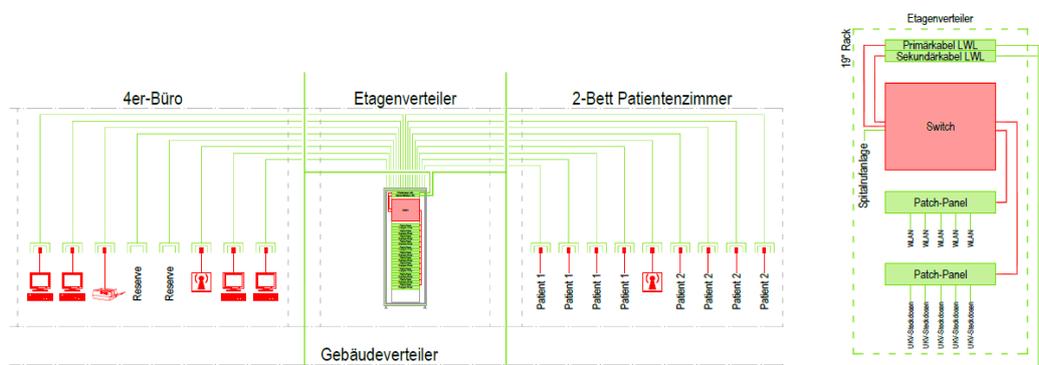


3.1.3 Tertiärer Sektor (Horizontale Verkabelung)

Die Stockwerksverkabelung erfolgt ab den Stockwerkverteiler Räumlichkeiten zu den Endgeräte-Dosen für die Arbeitsplätze, die WLAN Access Points und andere netzwerktaugliche Geräte, die für den Betrieb des USB im Innen & Aussenbereich benötigt werden. Die Erschliessung erfolgt primär mittels Kupfer-Kabel.

Die sternförmige Erschliessung der Arbeitsplätze / Benutzeranschlussdosen erfolgt vom jeweiligen Netzwerk-Stockwerkverteiler Raum aus. Die maximale Leitungsdistanz beträgt 90 m bei Kupferkabeln (ohne Patchkabel). Wird die maximale Leitungsdistanz überschritten, so muss immer vorab mit dem Bereich D&ICT Plattform-Services / Infrastruktur / Netzwerk, Rücksprache genommen werden. Der Tertiärbereich umfasst die Kabel vom Stockwerkverteiler zu den Anschlussdosen und die Anschlussdosen an beiden Enden des Kabels selbst.

Abbildung 5 Tertiär Erschliessung



3.2 LAN für die Gebäudeautomation

Für alle technischen Geräte, die im USB eingesetzt werden, gibt es aktuell ein physisch- wie auch standortmässig getrenntes Netzwerk. Das Netzwerk wird vom Bereich

- Immobilien Gebäude & Energietechnik / Automationstechnik

betreut und unterhalten. Sämtliche Belange, die das technische Netzwerk betreffen, sind mit dem Fachbereich abzusprechen. Die allgemeinen Richtlinien und Vorgaben für den Netzwerkbetrieb sind zu berücksichtigen und neue Vorhaben mit den Gesamtverantwortlichen des Bereiches D&ICT / Abteilung Plattform Services / Infrastruktur / Netzwerk im Vorfeld abzusprechen.

Folgende Anlagen werden über das technische Netzwerk betrieben:

- Teile der bestehenden Telefonanlage (wird 2022 bis 2024 durch eine VoIP und WLAN over IP Lösung auf dem Standard-Datennetz abgelöst)
- Alarmierungen der technischen Anlagen
- Teile der bestehenden Türen und deren Steuerungen
- HLKKS Anlagen
- MTA- und STA Anlagen
- Video-Überwachungsanlagen
- Rohrpost
- Beschattungsanlagen
- USV Anlagen
- Notlichtanlagen
- Uhrenanlagen
- Spitalrufanlage
- Netzersatzanlagen
- Brandmeldeanlagen
- IOT-Sensoren HLKKE

- Beleuchtungsanlagen

3.3 LAN für die Medizintechnik

Für gewisse medizintechnischen Anlagen und Geräte des Philipps Patienten Monitorings, besteht im USB ein physisch- wie auch standortmässig getrenntes Netzwerk. Das Netzwerk wird vom Bereich:

- Betrieb / Medizin & Betriebstechnik / Medizintechnik IT

betreut und unterhalten.

Folgende Geräte & Anlagen werden über das medizintechnische Monitoring-Netzwerk betrieben:

- Patientenmonitore
- Überwachungszentralen und Nebenzentralen
- Monitoring Hauptserver

Die Aktiv Komponenten dieser Geräte und Anlagen sind, teilweise in den Netzwerkverteiler Standorten von D&ICT, teilweise in eigenen Stockwerkverteiler Räumlichkeiten / Standorten untergebracht. Das Monitoring Netz ist punktuell mit dem D&ICT Netz verbunden, damit ein Datenaustausch mit diversen klinischen Applikationen durchgeführt werden kann.

Nebst dem Monitoring-Netzwerk betreibt die Medizintechnik vereinzelt physikalisch, getrennte lokale Inselnetzwerke. Diese werden von den Herstellern der klinischen Applikationen vorgeschrieben.

Sämtliche Belange, die das medizin-technische Netzwerk betreffen, sind deshalb immer zwingend mit beiden Fachbereichen, der Medizintechnik und D&ICT, abzusprechen. Die allgemeinen Richtlinien und Vorgaben für den Netzwerkbetrieb sind zu berücksichtigen.

3.4 Wireless (WLAN)

Das WLAN im USB setzt auf den Standards IEEE 802.11ac (ältere Komponenten) und IEEE 802.11ax (aktuelle Komponenten) auf. In Gebäuden (oder Teilen davon), in denen sich Patienten bewegen und aufhalten, wird das WLAN so aufgebaut, dass eine möglichst genaue Lokalisation (durch Triangulation der nächsten Access Points) durchgeführt werden kann. Alle anderen Gebäude, Treppenhäuser, Liftzonen und Untergeschosse, werden bis und mit den Aussenzonen so erschlossen, dass eine durchgängige (unterbruchsfreie) Abdeckung für die Kommunikation über Voice over IP vorhanden ist.

Das WLAN wird in folgenden Bereichen genutzt:

- Voice over WLAN Telefonie
- Drahtloses Funk-Kommunikationssystem für alle IT Geräte, die WLAN tauglich sind
- Medizintechnische Geräte, die WLAN tauglich sind
- Leitsysteme der Automation WLAN für Gäste, Patienten und externe Personen

3.5 Wireless (WLAN) Transporttechnik

Das Transporttechnik WLAN im USB setzt auf den Standards IEEE 802.11ac (ältere Komponenten) und IEEE 802.11ax (aktuelle Komponenten) auf. Dieses separate Netzwerk und die damit verbundenen Access Points, werden ausschliesslich in den Untergeschossen des Campus für die MTA Anlage eingesetzt-

3.6 Wireless (WLAN) Medizintechnik

Das Medizintechnik WLAN im USB setzt auf den Standards IEEE 802.11ac auf.

Dieses separate Netzwerk und die damit verbundene Access Points, werden ausschliesslich für die Telemetriemonitore eingesetzt.

3.7 Mobile Inhouse Lösung

Zurzeit evaluiert das USB, welche weitere Funklösung im Mobilfunk Sektor, von einem externen Mobilfunk Provider, in den Gebäuden zum Einsatz kommen wird. Welche Mobilfunk-Technologie (4G oder 5G) eingesetzt wird, ist noch offen. Das Ergebnis hat einen direkten Einfluss auf die UKV, je nachdem welche Technologie und welche Mobilfunk-Access-Point-Technologie zum Einsatz kommen wird. Der Partner und die Technologie werden noch im Jahr 2022 definiert. Die Mobile Inhouse Lösung wird so ausgelegt, dass Mobilfunk in Gebäuden (oder Teilen davon), die zwingend einen 7*24 Stunden Betrieb sicherstellen müssen, als zusätzliches, unabhängiges System für die Kommunikation genutzt werden kann. Somit ist es ein weiteres System, das eine durchgängige Kommunikation sicherstellt. Die Mobile Inhouse Lösung wird in folgenden Bereichen genutzt:

- Drahtlose Funk Kommunikation für Patienten, Gäste und externe Personen
- Als Ausfallsystem für die VoIP over WLAN-Telefonlösung und die gesamte interne VoIP Telefonie während Wartungsfenstern und im Ereignisfall
- Drahtloses Funk Kommunikationssystem für IoT Geräte

3.8 WAN Anbindung Aussenstellen und campusnahe Gebäude

Folgende unterschiedliche WAN Anbindungen werden für die Gebäude realisiert, die nicht auf dem Campus über den Backbone Ring angebunden sind.

3.8.1 Geo-Redundante Dark-Fiber Anbindung

Dies ist die Lösung für Standorte, in denen ein 24 Stunden Betrieb sichergestellt werden muss oder aus anderen Gründen eine sehr hohe Verfügbarkeit notwendig ist. Diese Standorte werden über zwei komplett trassendisjunkte Verbindungswege erschlossen. Dies bedeutet nicht nur zwei unterschiedliche Gebäudeeintrittspunkte, sondern auch keine gemeinsamen Leitungswege über die gesamte Strecke. Diese Verbindungen können durch einen einzigen Netzwerkanbieter oder zwei verschiedene Netzwerkanbieter realisiert werden.

3.8.2 Einfache Dark-Fiber Anbindung

Dies ist die Lösung für Standorte, die keinen 24 Stunden Betrieb und keine hohe Verfügbarkeit benötigen. An diesen Standorten wird eine einzige zentrale Netzwerkeinspeisung umgesetzt.

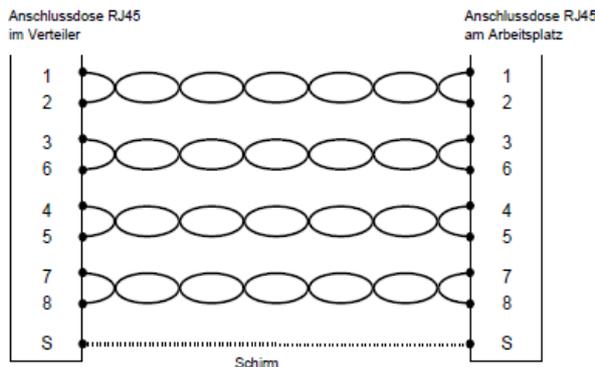
Welche WAN Erschließung in einem Gebäude angewendet wird, wird vor der Erschließung mit den Bereichen Immobilien, D&ICT und den betroffenen Benutzergruppen geklärt. Je nach Gebäudetyp, des Mietverhältnisses und des vorhandenen Ausbaustandards, kann es zu Einschränkungen und Kompromissen kommen.

3.9 Anschlussdosen

Die Kommunikationssteckdosen am Arbeitsplatz und im Patchpanel sind standardmässig mit **abgeschirmten RJ45-Steckdosen** auszurüsten. An beiden Enden eines Kabels müssen die gleichen Stecker-Produkte verwendet werden. Das Kabel muss mindestens so lang sein, dass ein zweimaliges Anschliessen des Steckers möglich ist.

Die untenstehende Abbildung zeigt, wie die Kommunikationsverkabelung vollständig transparent zu realisieren ist:

Abbildung 6 Anschlusschema RJ45

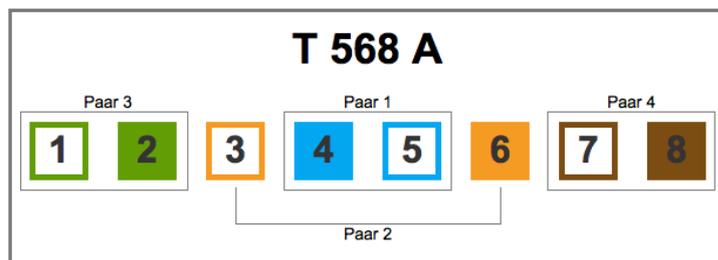


Die Aufschaltung der Kabel muss gemäss **EIA/TIA-568A** erfolgen.

Aderfarben:

- 1: grün-weiss
- 2: grün
- 3: orange-weiss
- 4: blau
- 5: blau-weiss
- 6: orange
- 7: braun-weiss
- 8: braun

Abbildung 7 EIA/TIA-568



Die Kommunikationsdosen können in Auslassdosen, Verteilerrahmen, Kabelkanälen oder Bodentanks montiert werden. Notwendig ist ein vollgeschirmtes Einzelmodul zum Anschluss an Datenkabel für Datenübertragungsraten bis 10 GB Ethernet

3.9.1 Buchsen-Abmessung:

L/B/H: 35 x 16 x 14 mm

3.9.2 EMV-Eigenschaften:

Hervorragende EMV-Werte (>60 dB) dank großflächigem 360° Grad Schirmanschluss (in Verbindung mit hochwertigem Datenkabel). Besser als EN 55022 (Klasse B), EN 50081 und EN 50082-1. Zusätzlich 2x Erdungsmöglichkeit über Faston 6.3 mm Flachstecker.

3.9.3 Einhaltung der Normen:

ISO/IEC 60603-7-51 (CAT-6A), sowie EIA/TIA 568B.2-10 (CAT-6A), 4-Paar PoE gemäss 802.3bt-2018 bis PSE-Klasse 8.

3.10 Netzwerk Verteiler Räume

Kennung der Räume: RC (Ring-Communication), Backbone Ring
 BC (Building-Communication) Gebäude-Verteiler
 FC (Floor-Communication) Stockwerk-Verteiler
 DC (Datacenter-Communication) Datacenter

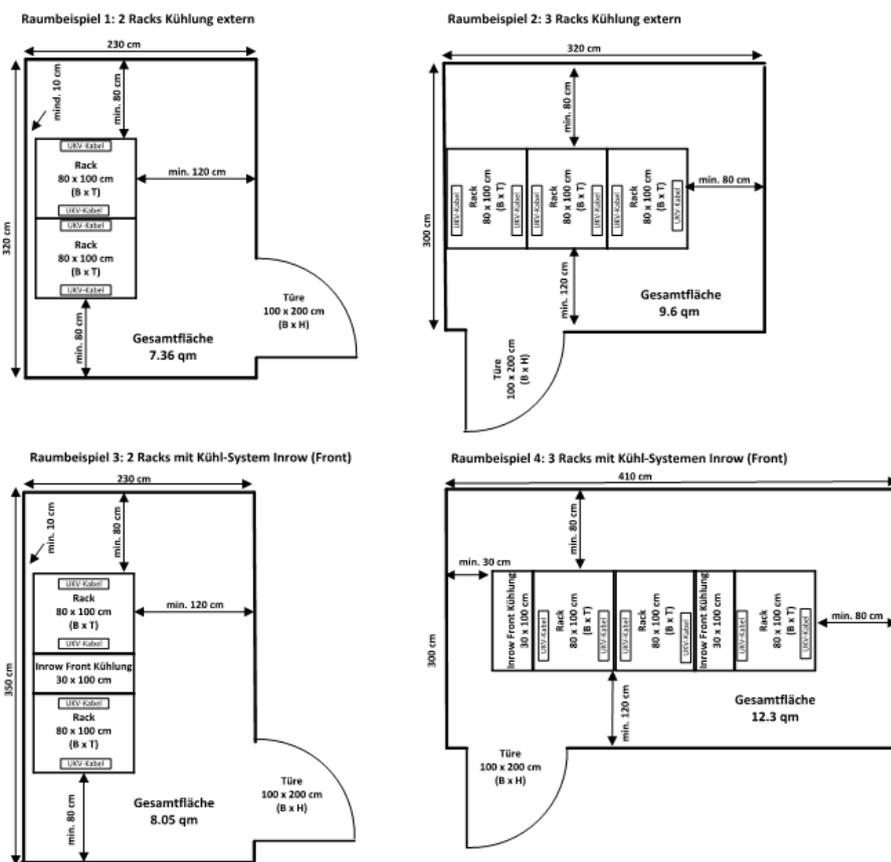
In den Fiber Distribution-Räumen (RC & BC) werden normalerweise mindestens zwei 19“ Racks platziert. Ein Schrank wird durch die Rangierfelder, der zweite durch die Aktivkomponenten belegt. Die Schränke müssen so platziert sein, dass sie mindestens von zwei Seiten gut zugänglich sind.

Je nach Grösse des Gebäudes und der Anzahl der UKV Anschlüsse, die ab diesem Verteilerraum angeschlossen werden müssen, gibt es unterschiedlichste Ausprägungen und Abmessungen. Dabei gelten immer die gleichen Mindestmasse, die eingehalten werden sollten.

3.10.1 Mindestabmessung für den Raum

Bei Verwendung von Klimaschränken ist der zusätzliche Raumbedarf dazuzurechnen

Abbildung 8 Varianten für Raumlayouts



3.10.2 Ausstattung für den Netzwerk-Verteiler-Raum

Bei der Auswahl des Standortes für einen Netzwerk-Verteiler-Raum muss folgendes beachtet werden.

3.10.2.1 Gefahren:

- Äussere Einflüsse sind auf ein Minimum reduzieren (Wasserleitungen, Brandlasten)
- keine automatische Brandlöschanlage (Sprinkleranlage) o.ä.

3.10.2.2 Platzbedarf:

- Die oben aufgeführten Beispiele zeigen die Mindestabmessungen an, je nach Kühlkonzept sind die zusätzlichen Kühlgeräte und Inrow-Systeme zu berücksichtigen
- Kabelführungen und Steigzonen in der Nähe
- Gute Zugänglichkeit

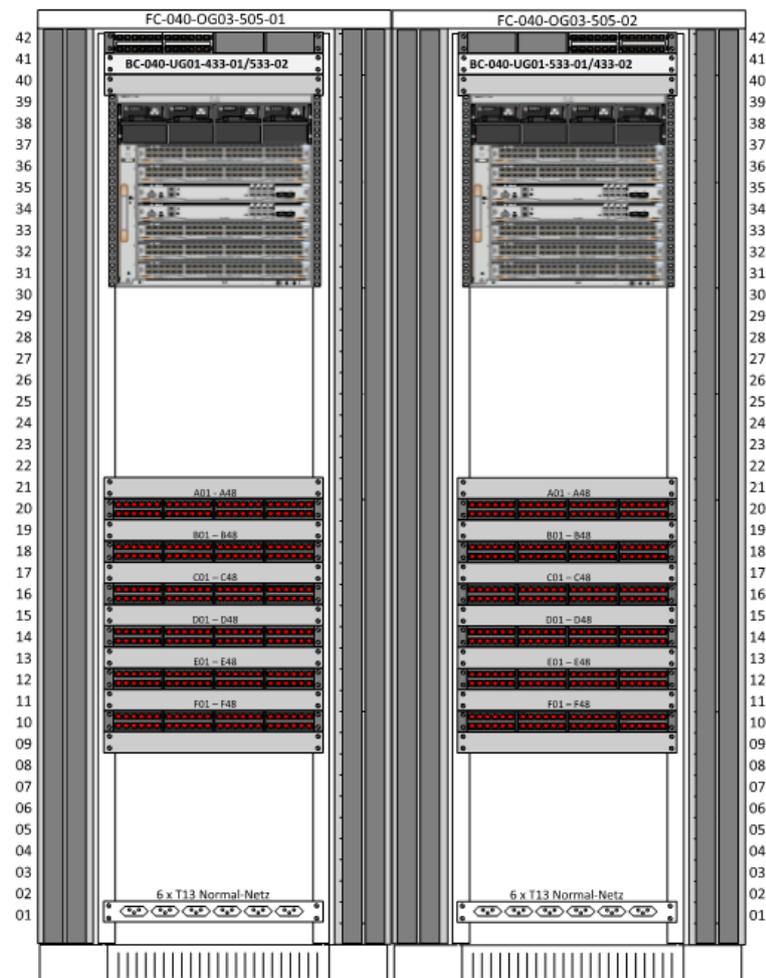
3.10.2.3 Bemerkung:

Abweichungen dürfen nur in Absprache mit dem Bereich D&ICT und Immobilien erfolgen.

3.11 Rack Layouts und Mindestanforderungen in Netzwerk Verteiler Räumen

Folgendes Prinzip Schema und Aufbau der Racks gelten als Standard:

Abbildung 9 Prinzip Schema Rack Layout



Die Rack-Bezeichnung nach dem Konzept in Kapitel 5.3 befindet sich immer auf dem Rack oben in der Mitte. Die Höheneinheiten werden von unten nach oben beschriftet beginnend mit HE 01.

Die Bestückung des Racks gemäss dem obigen Prinzip Schema vorzunehmen (LWL oben, aktive Komponenten darunter, UKV untere Hälfte). Abweichungen nur in Absprache mit D&ICT.

Die UKV-Panels müssen bedarfsgerecht mit einem Rangierpanel getrennt sein. Die Konzeption ist so auszulegen, dass die Aktivkomponenten und die UKV-Anschlüsse im gleichen Rack verbaut werden.

In Gebäuden / Stockwerken in denen ein 24 Stunden Betrieb gewährleistet werden muss, ist jeweils ein getrenntes, zusätzliches 19" Rack für die Mobile Inhouse Versorgung vorzusehen. Die Detailspezifikation kann noch nicht abschliessend getroffen werden, da die Technologie der eingesetzten Lösung noch spezifiziert wird.

3.11.1 Anforderungen an Abmessungen und andere Parameter der Racks in einem elektronisch abschliessbaren Kommunikationsraum

Für die Realisierung von neuen Verteilstellen gelten folgende allgemeinen Anforderungen an die Schränke:

- 19"-Schränke mit 42 Höheneinheiten (HE) = bis ca. 2000 mm Höhe
- Schrankabmessungen 800 x 1000 mm (B x T)
- robuste 19"- Bauweise mit seitlichem Kabelführungsfreiraum
- 123 mm Rangierraum und 100 mm Sockel
- selbsttragendes Gestell mit abnehmbaren Seitenwänden und Rückwand
- Türen: Aus Glas
- tiefenverstellbare 19"-Winkelprofile
- Boden- und Dachblech müssen Kabeleinführungsöffnungen aufweisen
- seitlich oder in der Deckenplatte integrierte Lüftungsschlitze (staubgeschützt)
- Sämtliche Kabel und Komponenten müssen fachgerecht befestigt resp. montiert werden können (C-Profile, Kabelbefestiger, Rangierbügel usw.)
- Nivellierfüsse sind vorhanden und korrekt montiert
- Einbau von Lüfter in Schränken mit aktiv Komponenten muss möglich sein
- Überlängen der UKV Kabel maximal 2.5 Meter an der Seite aufgerollt

3.11.2 Zusätzliche Anforderungen an Racks in gemeinsam genutzten Räumen

Sollte es Standorte geben, die eine gemeinsame Nutzung haben oder nicht abschliessbar sind, gilt zusätzlich:

- Abschliessbare Fronttüre aus Metall: Schlossvorgabe und Schliessplan, der von D&ICT verwaltet wird (Rundzylinder 22 mm für SEA, KABA)
- die Schränke bzw. die ganze Schrankgruppe muss rundum geschlossen sein
- selbsttragendes Gestell mit innen verschliessbaren Seitenwänden und Rückwand

3.11.3 Maximale UKV Kapazität der Racks

In einem Rack dürfen maximal 288 UKV-Anschlüsse untergebracht werden. Bei einer Erstinstallation ist eine Reservekapazität von 30% für spätere Erweiterungen einzuplanen.

3.11.4 Stromversorgung der Racks

- Niederspannungszuleitung 230V
- 8 x T23 schwarz Stadtnetz platziert über dem Rack (Stromanschlüsse für Switches) – jede einzeln abgesichert über Sicherungsautomaten.
- 8 x T23 orange USV platziert über dem Rack (Stromanschlüsse für Switches) – jede einzeln abgesichert über Sicherungsautomaten.
- 8 x T13 Stadtnetz vorne unten (Stromanschlüsse für übrige Komponenten und temporäre Nutzung mit niedrigem Strombedarf) – gemeinsam über einen Sicherungsautomaten abgesichert.
- Die Niederspannungszuleitungen 230V sollen direkt verdrahtet werden (keine zwischengeschalteten Steckdosen). Dadurch kann eine unbeabsichtigte Stromabtrennung vermieden werden.

Anmerkung: Eventuell kann der Einsatz von gemessenen Stromschienen (metered PDU) Sinn machen, da diese bei Überlast (ist bei 50% Last erreicht!) oder asymmetrischer Lastverteilung entsprechend alarmieren können. Diese Anforderung ist mit D&ICT abzusprechen.

Betreffend Überspannungsschutz wird auf die Anforderungen für die Elektroinstallation verwiesen.

3.11.5 Durchschnittlicher Strombedarf pro Rack

Je nach eingesetztem Switch Typ ergibt sich der Strombedarf

- Normalstrom min. 3 x 3'200 Watt (Chassis Switches)
- Normalstrom min. 8 x 1'100 Watt (1 HE Switches)
- USV-Strom min. 3 x 3'200 Watt (Chassis Switches)
- USV-Strom min. 8 x 1'100 Watt (1 HE Switches)
- Normalstrom (8-fach Stromschiene) 2'990 Watt

3.12 Kühlungskonzepte in den Netzwerk Verteiler Räumlichkeiten

In der Regel sollen die Umluftkühler in den Netzwerkverteiler Räumlichkeiten über Netztrennung angeschlossen werden. Generell sind die Klimaanforderungen der Gerätehersteller zu berücksichtigen. Die Wärmeabgabe der Einbaukomponenten (Hardware) ist durch die zuständigen Fachplaner HLK anzugeben. Die Raumtemperatur darf maximal 26° C betragen. Dieser Wert darf für eine Zeitdauer von maximal 1h pro 48h bis zu einer Maximaltemperatur von 30° C überschritten werden. Zur Erreichung dieser Vorgabe ist eine Belüftung oder Klimatisierung des Raumes vorzusehen. Die Raumtemperatur ist proaktiv zu überwachen. Die Überschreitung der vorgegebenen Werte muss automatisch detektiert und alarmiert werden.

3.12.1 Erschliessung der Netzwerk-Verteiler-Räumlichkeiten

In Gebäuden / Stockwerken in denen ein 24 Stunden Betrieb gewährleistet werden muss, ist die Kühlung redundant auszulegen. So dass bei Wartungen und im Ereignisfall die Kühlung trotzdem minimal gewährleistet werden kann. Sollte es zu einem längeren Ausfall der Anlage kommen, muss eine allfällige Umgehungslösung physisch installiert werden.

3.12.2 Mindestangaben der Kühlleistung pro Raum Typ

Folgende Angaben können als **Mindestwerte** in der Planung eines neuen Netzwerkverteiler Raum berücksichtigt werden.

Vor der Ausschreibung / Vergabe, muss jedoch die Anzahl der UKV Anschlüsse exakt ermittelt werden und die Racklayouts müssen vorliegen und mit D&ICT abgestimmt sein. Erst zu diesem Zeitpunkt kann die notwendige Kühlleistung pro Raum durch D&ICT effektiv ermittelt werden. Diese kann auch deutlich höher liegen.

Raumtyp	Anzahl Racks	Minimale Kühlleistung pro Raum	Bezeichnung / Ergänzungen
BC	2 Racks	4 kW	Building Communication Räume
FC	1 Rack IT	2 kW	Floor Communication Räume bis maximal 280 Anschlüsse
FC	2 Racks IT	4 kW	Floor Communication Räume bis maximal 560 Anschlüsse
FC	2 Racks IT 1 Rack GA	4 kW	Floor Communication Räume bis maximal 560 IT Anschlüsse und Gebäude Automation
FC	2 Rack IT 1 Rack GA 1 Rack MI	5 kW	Floor Communication Räume bis maximal 560 Anschlüsse Gebäudeautomation und Mobile Inhouse

4 Kabel Typen und Übertragungsstrecken

Folgende Kabeltypen werden im USB als Standard eingesetzt. Sämtliche verwendeten Kabel haben dem aktuellen Stand der Technik, sowie den aktuell gültigen Normen zu entsprechen.

4.1 Spezifikation LWL Licht-Wellen-Leiter / Glasfasern

4.1.1 Primärverkabelung

Glasfaserkabel: OS2 Singlemode mit Nagetierschutz des Typs G.652.D gemäss ITU-T Rec. G.652

Stecker Typ: E2000/APC (E-2000-Stecksystem mit 8 Grad Schrägschliff (APC: Angled Physical Contact) gemäss IEC 61754-15 [23] (Type LSH) bzw. CECC 86 275-802 (LSH-HRL), grüne Kupplung/Stecker)

4.1.2 Sekundärverkabelung

Glasfaserkabel: OS2 Singlemode des Typs G.652.D gemäss ITU-T Rec. G.652

Stecker Typ: LC/PC (blaue Kupplung/Stecker)

4.1.1 Brandverhalten:

Flammwidrigkeit: nach IEC 60332-1-2
 Brandfortleitung: nach IEC 60332-3-24
 Halogenfreiheit: nach IEC 60754-1/2
 Rauchdichte: nach IEC 61034-1/2
 Brandlast (MJ/m): 0,74 (Richtwert)
 Euroklasse: EN 13501-6: C_{ca}-s1,d1,a1

4.1.2 Spezifikation Patchkabel

Für die Rangierung (Patchkabel) der Singlemode-Glasfaserverbindungen sind doppelt ummantelte Patchkabel zu verwenden. Mantelfarbe ist gelb.

Für die Fasern und Stecker der Patchkabel gelten dieselben Anforderungen wie für diejenigen der Verkabelungsstrecken.

4.1.3 Einsatz von Multimode Glasfaserkabel

Aktuell gibt es Netzwerke und Gebäude, bei denen in der Vergangenheit Multimode Glasfaser Verkabelungen zum Einsatz gekommen sind. Diese Technologie wird innerhalb der laufenden LifeCycle Projekten auf Singlemode überführt und sollten deshalb nicht mehr verwendet werden. Sollten Anlagen oder Systeme den Einsatz von Multimode Fasern benötigen, sind diese zwingend mit D&ICT vorgängig auf deren Durchführbarkeit und Einsatz zu klären.

4.1.4 Spleissungen

Alle Spleissungen müssen als Fusionspleissungen ausgeführt werden.

Spleissdämpfung:

Singlemode: ≤ 0.02 dB

4.2 Spezifikation Kupfer (100 Ω Kabel)

4.2.1 Kabelspezifikation

S/FTP, mindestens 1'300 MHz, Mindestdurchmesser AWG 22/1

Installationskabel für den Einsatz in strukturierte Gebäude Verkabelungen nach ISO/IEC 11801 und EN 50173 (2. Ausgabe). Bestens geeignet für alle zweipaarigen Anwendungen der Klassen D bis F, VoIP, PoE

4.2.2 Leistungsmerkmale:

CAT-7a nach EN 50288 und IEC 61156 hervorragendes NEXT, niedrige Dämpfung, exzellente Schirmeigenschaften (Paar- und Gesamtschirmung), niedriges Skew

4.2.3 Aufbau:

Leiter:	blanker Cu-Draht, Mindestdurchmesser AWG 22/1
Isolation:	Zell-PE, Ader- \emptyset : Nennwert 1,6 mm
Verseilelement:	Paar
Einzelschirm:	Alu-kaschierte Polyesterfolie, Metallseite aussen (PIMF)
Verseilung:	2 Paare
Gesamtschirm:	verzinnertes Cu-Geflecht
Aussenmantel:	halogenfreier, flammwidriger Compound gemäss LSFRZH

4.3 Übertragungsstrecken

Übertragungsstrecke (Channel) oder Installationsstrecke (Permanent Link) nach Klasse EA (EN 50173 2. Ausgabe, ISO/IEC11801, 2nd. Ed. Amendment 1/2)

10 GBE entsprechend IEEE802.3an.

4.4 Power over Ethernet:

Im USB werden derzeit folgende PoE-Standards eingesetzt:

- PoE gemäss IEEE802.3af-2003 PSE-Klassen 1, 2 ,3
- PoE+ gemäss IEEE802.3at-2009 PSE-Klasse 4
- 4-paar PoE gemäss IEEE802.3bt-2018 PSE-Klassen 5, 6 (max. 60 W)

Eingesetzte Installationskabel müssen mit diesen PoE-Normen kompatibel sein.

Die Temperaturresistenz der Kabel muss auch bei einem hohen Anteil von IEEE802.3bt-2018-Anschlüssen im Kabelbündel und der entsprechenden Erwärmung jederzeit ausreichend sein.

ISO/IEC TR 29125 und Cenelec EN 50174-99-1 beschreiben, mit welchem Temperaturanstieg im Kabelbündel bei Anwendung von PoE zu rechnen ist.

5 Beschriftungs-Konzept

Eine durchgängige, einheitliche Beschriftung aller UKV Anlagen ist für den Betrieb und Unterhalt des Netzwerkes enorm wichtig. Deshalb ist die zentrale Verwaltung der Beschriftung und das Nachführen bei Veränderungen in der Dokumentation enorm hilfreich. So kann in einem Ereignisfall die Störung schnell lokalisiert und behoben werden.

Das Beschriftungskonzept basiert auf folgenden Richtlinien

- 031.RL0002-B09 Kennzeichnungssystem für Neubauten
- 031.RL0002-B10 Kennzeichnungssystem für Bestandesbauten

Der Unterschied besteht darin, dass in den Neubauten, bei der Raumbezeichnung, die X und Y Koordinaten mitgeführt werden. Die Plandaten werden in den Neubauten 3-Dimensional nach dem BIM (Building Information-Modelling) erstellt, deshalb sind diese Koordinaten zwingend mitzuführen.

5.1 Gebäude, Stockwerk, Raumbezeichnungen

5.1.1 Gebäude Nummern

In diesem Unterkapitel werden die offiziellen Standards beschrieben, die vom Bereich Immobilien / Engineering & Bauwerke verwendet werden. Diese fließen nachfolgend in das Beschriftungskonzept der UKV ein

Jedes Gebäude wird durchnummeriert. Die Zuweisung einer neuen Gebäudenummer erfolgt über den Bereich: Immobilien / Engineering & Bauwerke.

Beispiele:

Gebäude Nr.	Gebäude Name	Bezeichnung	Adresse
40	Rossetti Bau	Keine	Spitalstrasse 26
11	Klinikum 1	Bettenhaus	Spitalstrasse 21
34	Spitalgarten	Keine	Keine
013	Steinentorstrasse 36	Keine, Neue Nummerierung nach BIM Konzept	Steinentorstrasse 30 - 36

5.1.2 Stockwerk Bezeichnungen

Eine vollständige Stockwerksbezeichnung setzt sich zusammen aus:

Gebäudenr-GebäudeStockwerkbezeichnung

Stockwerk	Bezeichnung	Gebäude
40-03	3. Untergeschoss	Rossettibau, altes Konzept
40-02	2. Untergeschoss	Rossetti
40-01	1. Untergeschoss	Rossetti
40-0	Erdgeschoss	Rossetti
40-1	1. Obergeschoss	Rossetti
40-2	2. Obergeschoss	Rossetti
013-OG04	4. Stock	Steinentorstrasse 36 Neue Nummerierung nach BIM Konzept

5.1.3 Raum Bezeichnungen

Ein vollständige Raumbezeichnung setzt sich zusammen aus:

Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer

Beispiel:

Raum	Bezeichnung	Weiteführende Informationen
40-02-439	Gebäude Rossetti 2. Untergeschoss Raum Nummer 439 (Rechenzentrum)	Nach der Richtlinie für Bestandesbauten
013-OG04-DD058	Gebäude Steinengraben 4. Stock DD X Achse Horizontal (Beispiel) 058 Y Achse Vertikal (Beispiel)	Nach der Richtlinie für Neubauten Gebäudenummern neu 3-Stellig Stockwerkbezeichnung neu 4-Stellig Die Raumnummer wird durch das Zentrum eines Raumes verortet. Der Schnittpunkt der x / y Achse bildet direkt die Koordinaten

5.2 Ring-, Building-, Floor-Communication-Bezeichnungen

Die offizielle Bezeichnung und Funktionalität der Netzwerk-Verteiler-Räume, haben folgenden Aufbau:

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer

Raumtyp	Bezeichnung	Bezeichnung / Erläuterungen
RC	RC-GG-EE-RRR	<p>RC Ring Communication</p> <p>GG Gebäude-Nummer</p> <p>EE Stockwerk Bezeichnung</p> <p>RRR Raum-Nummer</p> <p>Es gibt hier alte Kurzbezeichnungen, die in den nächsten Jahren zusätzlich beibehalten werden:</p> <p>RC01 RC-11-02-724</p> <p>RC02 RC-34-5C-001</p> <p>RC03 RC-38-02-007</p> <p>RC04 RC-38-02-023</p> <p>RC05 RC-34-5G-001</p> <p>RC06 RC-20-02-125</p> <p>RC07 RC-11-02-100</p> <p>RC08 RC-10-02-421</p>
BC	BC-GG-EE-RRR	<p>BC Building Communication</p> <p>DD Gebäude-Nummer</p> <p>EE Stockwerk Bezeichnung</p> <p>RRR Raum-Nummer</p>
FC	FC-GG-EE-RRR	<p>FC Floor Communication</p> <p>GG Gebäude-Nummer</p> <p>EE Stockwerk Bezeichnung</p> <p>RRR Raum-Nummer</p>
DC	DC-GG-EE-RRR	<p>DC Datacenter Communication</p> <p>GG Gebäude-Nummer</p> <p>EE Stockwerk Bezeichnung</p> <p>RRR Raum-Nummer</p>

5.3 Communication-Cabinet Netzwerk Schrank-Bezeichnungen

5.3.1 Neue Kommunikationsräume:

Jedes Rack im Raum erhält eine fortlaufende Nummer innerhalb eines Raums. Die Komplettbezeichnung des Racks besteht aus der Raumbezeichnung aus Kapitel 5.2 und der Racknummer, abgetrennt durch einen Bindestrich.

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer-Racknummer

Die Nummernzuweisung erfolgt durch den Bereich:

D&ICT Plattform Services / Infrastruktur / Netzwerk

5.3.2 Neue Kommunikationsräume mit mehreren Rackreihen:

Hier wird vor die Racknummer die Reihenummer gestellt, in jeder Reihe beginnt die Nummerierung neu mit 1.

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer-Rackreihe-Racknummer

5.3.3 Bestehende Kommunikationsräume:

Bestehende Kommunikationsracks haben eine durchgehende Nummerierung über den ganzen Campus – unabhängig vom Standort in der Form CCxxx. Diese muss in den nächsten Jahren mitgeführt werden, da sie an vielen Stellen referenziert ist. Das bedeutet: in diesen Räumen wird weiterhin zusätzlich zur lokalen Rack-Nummerierung auch eine campusweit eindeutige Rack-Nummerierung nach altem Schema angehängt

Die Nummernzuweisung erfolgt durch den Bereich:

- D&ICT Plattform Services / Infrastruktur / Netzwerk

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer-Racknummer-alte_Racknummer

Rack-Nummer	Beispiel Komplette Bezeichnung	Erläuterungen
1-99	FC-10-02-305-1	Rack-Bezeichnungen für neue Kommunikationsräume
R-1 – R-99	FC-10-02-305-2-1	Rack-Bezeichnungen für Räume mit mehreren Rackreihen
1-99 - CC001-CC999	FC-10-02-208-1-CC103	Rack-Bezeichnungen für bestehende Kommunikationsräume
1-99 - CC001-CC999	013-OG04-DD058-1-CC269	Rack-Bezeichnungen für bestehende Kommunikationsräume mit neuer Raumbezeichnung

5.4 Rack-Höheneinheiten

Die Höheneinheiten innerhalb eines Kommunikationsracks werden ebenfalls eindeutig beschriftet. Sie müssen an allen 4 ASA-Profilen mit einem Massklebestreifen und numerischer Kennzeichnung (von unten nach oben aufsteigend) im zölligen Massraster zur eindeutigen Kennzeichnung der einzelnen Höheneinheiten beschriftet werden. Hierbei wird von unten nach oben zweistellig durchnummeriert, beginnend mit 01.

Beschriftungsbeispiel	Erläuterungen
21	Das ist von unten gezählt, die 21. Höheneinheit im Rack

5.5 LWL Patchpanel Beschriftungen

Jede LWL-Buchse erhält eine eindeutige Nummer. Es wird links oben mit der Nummer 1 begonnen. Falls eine Nummerierung z.B. für LC-Doppel-Buchsen bereits herstellerseitig vorgegeben ist und pro Doppelbuchse eine Nummer beschriftet ist, erhält die obere bzw. linke Buchse zusätzlich -A und die untere bzw. rechte Buchse zusätzlich -B

Bezeichnung also 1, 2, ... bis 48 oder 1-A 1-B, 2-A 2-B etc.

Werden mehrere Kassetten in einer Höheneinheit verwendet, sind die Anschlüsse komplett durchzunummerieren, in jeder Höheneinheit gibt es eine Anschlussnummer nur einmal.

5.6 LWL Inhaus-Kabel Beschriftungen

Verlegte LWL-Kabel verbinden zwei LWL-Panels bzw. Kassetten in zwei Racks.
Die Beschriftung muss diese Beziehung eindeutig widerspiegeln.
Es werden daher die jeweiligen Racks und die Höheneinheit beider Seiten aufgeführt.
Hat eine Höheneinheit mehrere Kassetten, wird die Kassettennummer angehängt:

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnummer-Racknummer-HE(.Kassettennr)

Beschriftungsbeispiele	Erläuterungen
RC-11-02-724-1-39 / BC-20-02-304-2-41	Fiber Patch von Ring zum Gebäude – ganze Höheneinheit
BC-20-02-304-2-38/ FC-20-1-304-1-41	Fibre Patch von Gebäude zum Stockwerk – ganze Höheneinheit
RC-11-02-724-1-39.1 / BC-20-02-304-2-41.2	Fiber Patch von Ring zum Gebäude – Kasette 1 bzw. Kasette 2

5.7 Kupfer Patchpanel Beschriftungen

Jede RJ45-Buchse erhält eine eindeutige Nummer. Es wird links oben mit der Nummer 1 begonnen.

Beschriftungsbeispiel Doppelreihe			
1	2	3	24
25	26	27	48

5.8 Kupfer Dosen Beschriftungen

Jede Dose erhält eine Dosennummer aus Raumnummer und einer fortlaufenden Nummer im Raum. Diese Nummer ist gut sichtbar mittig oben anzubringen.

Raumnr.Dosennr

Jede RJ45-Buchse erhält eine Beschriftung, die das Rack, Panel und Anschlussnummer im ComCab enthält. Die Rackbezeichnung kann abgekürzt werden: Steht das Rack im selben Gebäude, kann die Gebäudenummer weggelassen werden. Diese Beschriftung wird je nach Dosentyp oberhalb oder unterhalb des Anschlusses angebracht.

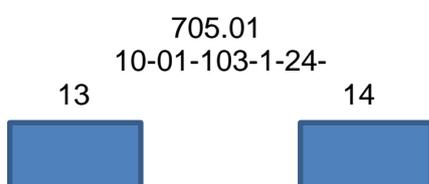
(Gebäudenr-)(Stockwerkbezeichnung-)Raumnr -Racknummer-Höheneinheit-Buchsenr

In einer schriftlichen Dokumentation am Rack ist schriftlich abgelegt, welche Patchpanel Anschlüsse mit welcher Dosennummer verbunden sind, so dass ein schnelles Auffinden der Dose möglich ist.

Beschriftungsbeispiel	Erläuterungen
705.01 – 705.99	705. ist die Raumnummer. .01 - .99 sind die Fortlaufenden Nummer der Dosen im Raum.
10-01-103-1-24-13	Dies ist die Beschriftung einer einzelnen Buchse. Buchse endet in FC-10-01-103, Rack 1, Höheneinheit 24 , Buchse 13
207-2-24-14	Buchse endet im Raum 207 auf der gleichen Etage, Rack 2, Höheneinheit 24, Buchse 14

Praktische Umsetzungsvariante:

Da 10-01-103-1-24-13 im Beschriftungsfeld einer Buchse kaum Platz hat, kann auch dieses Beschriftungsschema verwendet werden:



Raumdosennummer
Patchpanelbezeichnung im ComCab
Einzelbeschriftung der Dose, entsprechend der Buchsennummer im ComCab

5.9 Kupfer Inhaus-Kabel Beschriftungen

Verlegte Kupferkabel verbinden einen Anschluss in einem Panel mit einer End-Dose.

Die Beschriftung muss diese Beziehung eindeutig widerspiegeln.

Die Kabelnummern einer Enddose beginnen links mit 1.

Das Kabel wird beschriftet nach dem Schema

Raumtyp-Gebäudenr-Stockwerkbezeichnung-Raumnr -Racknummer-Höheneinheit-Buchsenr /
Raumnr.Dosennr.Buchsenr

Beschriftungsbeispiel	Erläuterungen
FC-20-1-304-1-28-13 / 705.01.1	ComCab FC-20-1-304-1, Höheneinheit 28, Port 13 nach Dose 705.01 links
FC-20-1-304-1-28-14 / 705.01.2	ComCab FC-20-1-304-1, Höheneinheit 28, Port 14 nach Dose 705.02 rechts

5.10 Patch Kabel

Die Erstausrüstung an Kupfer-Patchkabeln (für Rack und Anschlusskabel der Endgeräte), muss über das jeweilige Projekt entsprechend der Vorgaben (Anzahl nach Länge und Farbe) geliefert werden.

- Alle Patchkabel Rackseitig werden durch den Fachplaner beauftragt und bestellt
- Alle Patchkabel für die Endgeräte werden durch D&ICT beauftragt und bestellt

Ein Patchkabel muss mindestens diese Kriterien erfüllen: S/FTP, halogenfrei, mindestens Cat 6a, Knickschutztülle.

5.10.1 Patchkabelbeschriftung

Jedes Patchkabel wird vom Lieferant/Hersteller direkt auf dem Kabel beschriftet: An beiden Enden wird die Kabellänge in Meter sowie eine eindeutige Kabelnummer (Vorgabe der zu verwendenden Nummernblöcke durch D&ICT) nicht abwischbar und nicht abreissbar aufgebracht.

Beispiel: "1.5 m – 22710"

5.10.2 Farben Schema

Die Patchkabel in Kommunikationsracks müssen gemäss folgendem Farbprinzip verwendet werden:

Farbe	Nutzung
Gelb	WLAN Access Points
Grau	Arbeitsplatz Infrastrukturen und Peripherie Geräte Drucker und unpersönliche Telefongeräte
Rot	Medizintechnische Geräte
Violett	Gebäudetechnik / Automation
Blau	Überwachungskameras / Notfallsysteme und -geräte
Grün	Zutrittskontrolle / Badge Leser

6 Qualitätssicherung

6.1 LWL Kabel Rückstreuungsmessung

Die Rückstreuungsmessung ist nur für gebäudeübergreifende Verbindungen mit einer Länge >200m durchzuführen.

Mit einem OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) sind der Dämpfungsverlauf entlang der Faser, die Länge der Fasern, die Spleiss-, Stecker- und die Gesamtdämpfung der Verbindung zu ermitteln.

6.1.1 Singlemode

Die Messungen muss bei 1550nm durchgeführt werden, da mechanischer Stress auf der Faser infolge Biegeradien, Druckstellen usw. bei 1550nm deutlicher sichtbar ist als bei 1310nm.

6.2 Kupferkabel

Nach erfolgter Installation ist deren Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit durch messtechnische Überprüfung jeder einzelnen Kabelverbindung sicherzustellen. Das Messverfahren im Feld soll die Überprüfung der geforderten Zugehörigkeit zur Anwendungsklasse EA nach EN 50173 ermöglichen. Mit der Messmethode nach IEC 61935-1 sollen die Anforderungen nach EN 50173-1 überprüft werden.

Bei einer neuen universellen Verkabelung, welche die Anwendungsklasse EA nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173 erfüllen muss, ist durch die Installationsfirma bei jedem Kabelsegment eine Permanent-Link-Messung mit allen Parametern nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173 für die Anwendungsklasse EA mit einem entsprechenden Messgerät durchzuführen. Ort und Zeit, Umgebungstemperatur, genaue Bezeichnung und Einstellung des Messgeräts, Beschriftung der Kabelstrecke sowie Name des Ausführenden sind zu protokollieren.

Bei den Messungen ist darauf zu achten, dass die Einstellungen im Messgerät richtig sind (Norm, Anwendungsklasse, NVP, etc.). Es sind die vom Messgerätehersteller vorgegebenen Bedingungen einzuhalten (Kalibrierung, Lagerung, etc.).

Die Beschriftungen der UKV-Strecken in der Installation und auf dem Messprotokoll müssen identisch sein. Es sind immer alle Messungen mit allen Daten im Original-Fileformat des Messgerätes abzuspeichern.

6.2.1 Bemerkung

Abweichungen nur in Absprache mit dem Bereich D&ICT und den betreffenden Projektleitern bzw. der Fachabteilung Automationstechnik.

6.3 WLAN Access Point

Die Positionierung der WLAN-Sender (AP) wird vor der Planung eines Gebäudes anhand der Stockwerkpläne vom Netzwerk-Planer mittels einer Software simuliert. Die dadurch vorgegebenen Installations-Orte für die APs müssen eingehalten werden und dürfen nicht ohne Rücksprache mit D&ICT verändert werden. Nach der Installation wird zumeist eine detaillierte Nachmessung durchgeführt. Sollte das Signalverhalten nicht wie erwartet sein, können nachträglich noch Positionsänderungen oder zusätzliche Access Points nach Vorgabe von D&ICT notwendig sein.

7 Dokumentation der Anlage

Folgende Dokumentationen sind ergänzend zu den im Handbuch Infrastruktur definierten Dokumentationen bei der Abnahme zu liefern:

7.1 UKV Prinzip Schema

Das UKV Prinzip Schema beinhaltet folgende Teildokumentationen

- Gebäudeeinspeisung ab Backbone LWL Leitungen mit Anzahl Fasern, Faserlängen, Faser- und Steckertypen
- Die Stockwerkerschliessung ab dem BC (Building Communication) Raum
- Das Mengengerüst der Tertiärverkabelung ab den FC (Floor-Communication) Raum

7.2 Installationspläne

Die Installationspläne sind Grundrisspläne pro Stockwerk

- Lage der Steigzonen
- Lage der RC / BC / FC / DC Räume
- Trassen und Kanalverläufe
- Brandabschnitte / Brandschotts
- Kabelverlauf
- Steckdosenlage

7.3 Schranklayout

Das Schranklayout zeigt auf

- die Anordnung der Schränke
- Die Beschriftungen
- Bestückung

7.4 Messprotokolle

Die Messprotokolle bestehen aus den:

- Messungen der LWL Kabel
- Messungen der Kupfer Kabel
- Nachweis über die Zertifizierung der Installateure

7.5 Datenblätter der Hersteller

Datenblätter der eingesetzten Kabel und Stecksysteme sind beizulegen.

8 Normen

ISO 11801	Standard für Kommunikationsverkabelung in Gebäuden
EN 50173-1	Informationstechnik – Allgemeine Anforderungen
EN 50173-2	Informationstechnik – Bürogebäude
EN 50173-3	Informationstechnik – Industrielle Gebäude
EN 50173-5	Informationstechnik – Rechenzentren
EN 50174-1	Informationstechnik – Installationspezifikation und Qualitätssicherung
EN 50174-2	Informationstechnik – Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden
EN 50174-3	Informationstechnik – Installationsplanung und -praktiken im Freien
EN 50288-4-2	Geschirmte Kabel für Geräteanschluss- und Schaltkabel bis 600MHz
EN 50288-9-1	Geschirmte Kabel für den Horizontal- und Steigbereich bis 1000MHz
EN 50288-9-2	Geschirmte Kabel für Geräteanschluss- und Schaltkabel bis 1000MHz
EN 60603-7-51	Geschirmte Steckverbinder für 8-Polige Datenübertragung bis 500MHz
IEC 14763-3	Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling
IEC 61753	Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard
IEC 61754	Fibre optic connector interfaces
IEC 61300	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures
IEC 60793-2-50	Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B singlemode fibre
IEC 60794	Optical fibre cables – General
IEC 60332	Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions
IEC 60754	Test on gases evolved during combustion of materials from cables
IEC 61034	Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions
EN 55022	Störaussendung: Einrichtungen der Informationstechnik – Grenzwerte und Messverfahren
EN 55024	Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik
EN 50310	Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen
IEEE 802.3af	IEEE Standard for Ethernet (PoE, Power over Ethernet)
IEEE 802.3at	IEEE Standard for Ethernet (PoE+, Power over Ethernet plus)
EN Cenelec	European Committee for Electrotechnical Standardization https://www.cenelec.eu
IEC	International Electrotechnical Commission https://www.iec.ch/homepage
ISO	International Organization for Standardization https://www.iso.org
IEEE	IEEE Standards Association https://standards.ieee.org
SEV	Electrosuisse https://www.sev.ch

9 Glossar

AP	(WLAN) Access Point
MBT	Medizin- & Betriebstechnik (Betreiber des Philips Monitoring Netzwerks)
ComCab	Communication Cabinet (Netzwerk-Schrank resp. Rack)
CCTV	Closed Circuit Television (Überwachungskameras)
CT	Computer Tomography (Bildgebendes Untersuchungssystem)
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications (Drahtlose Telefonie)
D&ICT	Bereich Digitalisierung und Information and Communications Technology
GV	Gebäude Verteiler (Zusammenführungspunkt für LWL-Anschlüsse der ComCab-Räume)
GT	Gebäude Technik (Sammelbegriff für Gebäude- und Elektrotechnik)
ICT	Information and Communications Technology
IoT	Internet of Things (Internet der Dinge)
IP	Internet Protocol (Standard Netzwerk Protokoll)
LAN	Local Area Network (lokales Netzwerk)
LWL	Licht Wellen Leiter (Glasfaser-Verbindung)
Mobile Inhouse	Mobilfunk-Technologie innerhalb der Gebäude
ODTR	Optical Time Domain Reflectometry (Messgerät für Glasfaser)
PoE	Power over Ethernet (Stromversorgung über den Netzwerk-Anschluss)
RC	Ring Communication – Präfix der Raumbezeichnung der entsprechenden Räume
RCC	Ring Communication Cabinet (Terminierungspunkt für gebäudeübergreifende Fiber-Verbindungen)
BC	Building Communication – Präfix der Raumbezeichnung der entsprechenden Räume
BCC	Building Communication Cabinet (Terminierungspunkt für Gebäude Fibre Verbindungen)
FC	Floor Communication – Präfix der Raumbezeichnung der entsprechenden Räume
FCC	Floor Communication Cabinet (Terminierungspunkt für Tertiäre universelle Kommunikations-Verkabelung)
RJ45	Steckertyp für Netzwerk-Anschlüsse
RTLS	Real time Location Services (Technologie zur Lokalisierung von Personen und Dingen)
RZ	Rechenzentrum
SIA	Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein
UCC	Unified Communication and Collaboration (Technologie für elektronische Zusammenarbeit)
UKV	Universelle Kommunikations Verkabelung
USB	Universitätsspital Basel
USV	Unterbrechungsfreie Strom Versorgung
VLAN	Virtual Local Area Network (virtuelles lokales Netzwerk)
VoIP	Voice over Internet Protocol (Telefonie über das Internet Protokoll)
VoWLAN	Voice over WLAN (Telefonie über WLAN)
VRF	Virtual Routing and Forwarding (Routing Technik im Netzwerk)
WAN	Wide Area Network (Netzwerk über grosse Distanzen)
WLAN	Wireless Local Area Network (drahtloses lokales Netzwerk)
ZUKO	Zutrittskontroll-System

10 Anhänge

Folgende Anhänge sind ergänzende, weiterführende Dokumente, die in direktem Zusammenhang mit diesen Richtlinien stehen.

10.1 Handbuch Infrastruktur

Dieses Handbuch beinhaltet: Trassenführungen, Steigzonen, Kabelzug, Biegradien, Erdungs- und Überspannungsschutz, Abnahmen und Dokumentationen.

10.2 Abnahme Protokoll UKV Anlagen

Beschreibt die Abnahme, festgestellte Mängel und bis zu welchem Zeitpunkt die Mängel behoben werden müssen.

10.3 Raumtypen und Mengengerüste der UKV Anschlussdosen

Beschreibt die unterschiedlichen Raumtypen des USB. Zeigt pro Raum Typ wie viele UKV-Anschlüsse bei einer Erstinstallation berücksichtigt werden müssen. Dieses Dokument ist in der Erstellung und noch nicht freigegeben.

10.4 Prozess Dokumentationen Brandabschottungen

Beschreibt den Prozess und das Vorgehen, sollten für die Entfernung oder Verlegung neuer Kabel Brand-Abschnitte oder Schotts geöffnet und geschlossen werden.

10.5 Richtlinien Kennzeichnungssystem für Gebäude

Beschreibt die offiziellen Bezeichnungen der Gebäude, Stockwerk und Räume.

- 031.RL0002-B09 Kennzeichnungssystem für Neubauten
- 031.RL0002-B10 Kennzeichnungssystem für Bestandesbauten