

Inhalt

1. Abgrenzung	7
1.1. Patchverwaltung.....	7
2. Ziele	8
2.1. Anwendungsbereich.....	8
2.2. Massgebende Unterlagen	8
3. Anwendungen	9
3.1. Voraussetzung (Anforderung an externe Planer und Installateure).....	9
3.2. Projektgenehmigung	9
4. Gebäude-Infrastruktur und Planung	10
4.1. Kommunikationsräume (Verteilerstandorte)	10
4.2. Ausstattung der Kommunikationsräume	10
4.2.1. Definition	10
4.2.2. Zugänglichkeiten Netzwerkschränke	10
4.2.3. Zugänglichkeiten Etagenverteiler	10
4.2.4. Klimatisierung.....	11
4.2.5. Raumgrössen für Etagenverteiler, Kommunikationsräume und Rechenzentren	11
4.3. Kabelkanäle, Pritschen.....	11
4.4. Hohlboden.....	11
4.5. Steigzonen	11
4.6. Verlegung.....	12
4.7. Unterbrechungsfreie Stromversorgung.....	12
5. Erdung und Elektromagnetische Verträglichkeit	13
5.1. Überspannungsschutz.....	13
5.2. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	13
6. Verkabelung und Arbeitsplatzerschliessung	14
6.1. Neu-, Erweiterungs- und Umbauten	14
7. Passive Komponenten Kupfer	15
7.1. Kabelspezifikation	15
7.2. Kabelspezifikation Neuanlagen	15
7.3. Stecksysteme Kupfer	15
7.4. Patchkabel	15
8. Passive Komponenten LWL	17

8.1.	Lichtwellenleiter (LWL) Verkabelung	17
8.1.1.	Primär- und Sekundärnetz.....	17
8.1.2.	Faserspezifikation Singlemode G.652.D.....	17
8.1.3.	Fasereigenschaften MMF G50 OM4	17
8.2.	Stecksysteme.....	18
8.2.1.	Singlemode	18
8.2.2.	Multimode	18
8.3.	Anforderungen an die Kabelverlegung	18
8.3.1.	Zugbeanspruchung bei Verlegung.....	18
8.3.2.	Temperaturbereich.....	19
8.3.3.	Kabelreserve	19
8.3.4.	LWL-Patchungen	19
9.	Verteiler.....	20
9.1.	Erklärung.....	20
9.2.	Layout	20
9.3.	Racks.....	20
9.3.1.	Verteiler.....	20
9.3.2.	Bestückung	21
9.3.3.	Dispositionen.....	21
9.4.	Konstruktion	23
9.5.	Einbaumaterial	23
9.6.	E/O-Wandler	23
10.	Frequenzbänder	24
11.	Qualitätssicherung.....	25
11.1.	Kupferkabel	25
11.1.1.	Durchführung.....	25
11.2.	Lichtwellenleiter (LWL) Kabel.....	25
11.2.1.	Durchführung.....	25
11.2.2.	Stufe 1: Kontrolle und Dokumentation.....	25
11.2.3.	Stufe 2: Visuelle Kontrolle der Installation.....	25
11.2.4.	Stufe 3: Messung der installierten LWL-Strecken	26
11.2.5.	Prüfverfahren.....	27
12.	Dokumentation	28
12.1.	Aufbau und Ablage der Dokumentation	28

12.1.1.	UKV-Prinzipschema.....	28
12.1.2.	Speisung	28
12.1.3.	Installationspläne	28
12.1.4.	Raumlayout der Kommunikationsräume	28
12.1.5.	Schranklayout.....	28
12.1.6.	Messprotokolle	28
12.1.7.	Datenblätter der Hersteller.....	28
13.	Abmessung der maximalen Tertiärverkabelung	29
13.1.	Modelle der verschiedenen Übertragungsstrecken	29
14.	Rangierverteiler	30
14.1.	Bauteile (Konzept)	30
14.1.1.	Bestehende Installationen von RV	30
14.1.2.	Ablösung des RV.....	30
14.1.3.	Sanierung bestehender Anlagen.....	30
14.2.	Bauteile (Systemtechnik)	30
14.2.1.	Material.....	30
14.2.2.	Aufbau	30
14.2.3.	Belegung	30
14.2.4.	Erdung.....	30
14.3.	Ausführung	31
14.3.1.	Nummerierung.....	31
14.3.2.	Rangierung.....	31
14.3.3.	Bezeichnungstreifen	31
14.3.4.	Rangierdrahtfarben.....	31
14.4.	Arbeiten an Rangierverteilern	32
14.4.1.	Fachkenntnisse	32
14.5.	Dokumentation	32
14.5.1.	Rangierheft.....	32
15.	Unternehmensweite Netzwerkumgebung – Kurzbeschreibung	33
15.1.	Leistungsdaten	33
15.2.	Systemerschliessung.....	33
15.3.	Aktivkomponenten	33
15.4.	Nutzungsrichtlinien	34
16.	Bezeichnungen.....	35

16.1.	Universelle Kommunikationsverkabelungen.....	35
16.1.1.	Kennzeichnung.....	35
16.1.2.	Verteiler/Rack.....	35
16.1.3.	Panel.....	35
16.1.4.	UKV-Link (Steckdose).....	35
16.1.5.	UKV-Link (Kabel).....	36
16.2.	LWL.....	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Verlegung der Verkabelung nach EN 50174-2.....	12
Abbildung 3: Slimpatchkabel	16
Abbildung 4: Anordnung Kabelfelder	20
Abbildung 5: Mögliche Kabelführung Rack Seitenansicht	22
Abbildung 6: Mögliche Kabelführung Rückwand innen	22
Abbildung 7: Modell Durchverbindung - TA	29
Abbildung 8: Modell Rangierung - TA	29
Abbildung 9: Modell Durchverbindung – SP - TA.....	29
Abbildung 10: Modell Rangierung – SP - TA	29
Abbildung 11: Kennzeichnung Verteiler.....	35
Abbildung 12: Bezeichnung UKV-Link (Steckdose)	36
Abbildung 13: Bezeichnung UKV-Link (Kabel).....	36
Abbildung 14: Bezeichnung LWL-KEV	36
Abbildung 15: Klartext-Bezeichnungen LWL-Kabel	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Änderungen	1
Tabelle 2: Anzahl UKV-Anschlüsse	14
Tabelle 3: Farbzuteilung Patchkabel.....	16
Tabelle 4: Mechanische Eigenschaften LWL-Verkabelung	17
Tabelle 5: Fasereigenschaften LWL	18
Tabelle 6: Spezifikation Systemerschliessung	33
Tabelle 7: Spezifikationen Aktivkomponenten	34

1. Abgrenzung


Der Begriff „Schwachstrominstallationen“ wird mehrheitlich durch die Kommunikationsverkabelung ersetzt. Im Allgemeinen wird von UKV gesprochen, beinhaltend sämtliche Kommunikationsverkabelungen wie EDV, Überwachung, usw. Die Abgrenzung zwischen Installationen und ICT bildet die Schnittstelle zum Endgerät: Die Steckdose. Sämtliche Installationen wie verlegte Kabel, Steckdosen, Racks sind unter der Hoheit des Fachbereichs GA/Elektro/Mechanik. Sämtliche intelligenten Apparaturen wie Computer, Switches, Router, usw. obliegen der Verantwortung der ICT, wie auch sämtliche softwaretechnischen Einrichtungen.

1.1. Patchverwaltung

Die Patchverwaltung obliegt dem Fachbereich GA/Elektro/Mechanik.

Der Fachbereich GA/Elektro/Mechanik dokumentiert sämtliche Patchverbindungen und ist für die Aktualität und Richtigkeit der Unterlagen verantwortlich. Zu erstellende Patchungen müssen vom Fachbereich GA/Elektro/Mechanik geprüft, genehmigt, ausgeführt und dokumentiert werden. Die elektronischen Vorlagen der Dokumentationen sind bei der Spitaltechnik erhältlich.

Siehe auch [Anhang H: Patchverwaltung](#)

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 7 37 

2. Ziele

Ein einheitlicher UKV-Standard in allen Gebäuden des KSGR.

- Die UKV bildet die Basis für alle möglichen Kommunikationsanwendungen; sie unterstützt die Sprach-, Daten- und Bildkommunikation
- Die Verkabelung entspricht dem Stand der Technik und berücksichtigt absehbare, künftige Entwicklungen im Telekommunikationsumfeld
- Die UKV bietet eine grosse Flexibilität bei Umzügen von Organisationseinheiten, bei Umnutzungen von Gebäudeteilen sowie bei der Einführung neuer Anwendungen
- Das Entstehen eines Nachverkabelungsbedarfs ist weitestgehend zu vermeiden
- Die UKV ist so ausgelegt, dass die Möglichkeiten der aktiven Netzwerkkomponenten unterstützt werden
- Die UKV bietet eine hohe Zukunftssicherheit bei einer Lebensdauer von 15 –20 Jahren (inkl. Systemgarantie)
-


2.1. Anwendungsbereich

Das Pflichtenheft Kommunikation gilt für alle Gebäude KSGR. Als Basis des Pflichtenhefts dienen die KBOB-Empfehlungen¹, diese gelten übergeordnet

2.2. Massgebende Unterlagen

Massgebende Unterlage ist die aktuelle KBOB-Empfehlung Universelle Kommunikationsverkabelung¹. Diese Empfehlung muss in jedem Fall konsultiert und berücksichtigt werden. Vorgaben welche von der KBOB abweichen, werden in diesem Pflichtenheft aufgeführt. Auf alle weiteren Dokumentationen wird verzichtet und auf die KBOB¹ verwiesen. Zum Zeitpunkt der Ausführung sind die aktuellen Normen massgebend, welche als anerkannte Regel der Technik gelten. Diese müssen in jeder Projektphase konsultiert und berücksichtigt werden.

¹ [Link zu Empfehlungen Gebäudetechnik KBOB](#)

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 8 37 

3. Anwendungen

Das Pflichtenheft Kommunikation ist bei allen Arten von Bau-, Instandhaltungs- und Instandsetzungsprojekten anzuwenden. Das Pflichtenheft ist für alle Beteiligten eines Projekts verbindlich (beauftragte Fachplaner und Unternehmer).


3.1. Voraussetzung (Anforderung an externe Planer und Installateure)

Das KSGR setzt voraus, dass beauftragte Firmen und Personen über die Grundkenntnisse und Erfahrung im planen und ausführen von einer universellen Kommunikationsverkabelung, sowie über die nötigen Ausbildung für Systemgarantie relevante Anträge verfügen. Die Firmen müssen besorgt sein, dass sie mit der Rezertifizierung / Ausbildung immer aktuell auf dem neusten Stand der Technik sind.

3.2. Projektgenehmigung

Für sämtliche Vorhaben im Zusammenhang mit einer universellen Kommunikationsverkabelung sind Projektunterlagen zu erstellen und zur Genehmigung einzureichen, aus welchen ersichtlich sind:

- Umfang und Art der universellen Verkabelung
- Niederspannungskonzept nach NIV / NIN
- Erdungskonzept nach EN 50310
- Jedes Projekt muss durch die von der Spitaltechnik/ ICT KSGR zuständigen Fachperson genehmigt werden.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 9 37 

4. Gebäude-Infrastruktur und Planung

4.1. Kommunikationsräume (Verteilerstandorte)

Die Standorte der verschiedenen Kommunikationsräume (Verteilerräume) –Etagenverteiler und Gebäudeverteiler müssen gemäss KBOB und in Abklärung mit dem KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik definiert werden.

4.2. Ausstattung der Kommunikationsräume

Zu den Vorgaben der KBOB gelten für die Ausstattung der Kommunikationsräume zusätzliche Bestimmungen:

4.2.1. Definition

Netzwerkcrack

Netzwerkcrack in der Version mit 42HE oder 47HE für die Installation von Netzwerkkomponenten und Patchpanel.

Etagenverteiler

Raum, in welchem Netzwerkcracks zum Zwecke der horizontalen Erschliessung platziert werden.

4.2.2. Zugänglichkeiten Netzwerkschränke

Dies wird gemäss speziellen Vorgaben ICT geregelt. Sinngemäss gelten auch die Vorgaben 4.2.3.

4.2.3. Zugänglichkeiten Etagenverteiler

Die Etagenverteiler müssen mindestens die folgenden Vorgaben erfüllen:

- Die Nutzung der Etagenverteiler muss exklusive erfolgen. Das heisst, dass ergänzende Nutzungen zum Beispiel als Lager nicht zulässig sind.
- Der Zutritt zum Etagenverteiler muss gesichert sein. Das bedeutet, dass der Raum grundsätzlich verschlossen und nur einem definierten und benannten Personenkreis oder Dritten unter Begleitung einer berechtigten Person zugänglich ist. Der Zutritt ist generell im unternehmensweiten Schliesskonzept zu berücksichtigen.
- Zutrittsberechtigungen sind bei externem oder internem Funktionswechsel anzupassen oder zu entziehen. Stichtag ist der Tag des Funktionswechsels um 09:00h.
- Die Zutritte müssen ohne weiteres Zutun geloggt werden. Die aufgezeichneten Daten müssen für eine Zeitdauer von 6 Monaten vorgehalten werden.
- Die Räume sind periodisch, mindestens jedoch zweimonatlich, auf die Einhaltung der hier genannten Vorgaben zu überprüfen. Das Ergebnis ist zu protokollieren, die Protokolle müssen für eine Zeitdauer von 6 Monaten vorgehalten werden.
- Allfällig notwendige Massnahmen zur Behebung von Abweichungen müssen innert 30 Tage ab Feststellung des Mangels umgesetzt werden.
- Der Raum muss fensterlos sein.

4.2.4. Klimatisierung

Generell sind die Klimaanforderungen der Gerätehersteller zu berücksichtigen. Die Wärmeabgabe (Watt) der Einbaukomponenten (Hardware) ist durch die zuständigen Fachplaner anzugeben. Die Raumtemperatur darf maximal 24° C betragen. Dieser Wert darf für eine Zeitdauer von maximal 1h pro 48h bis zu einer Maximaltemperatur von 28° 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.

4.2.5. Raumgrössen für Etagenverteiler, Kommunikationsräume und Rechenzentren

Die Verteilerräume sind nach Vorgabe der KBOB zu wählen. Zusätzlich ist mindestens Reserveplatz für einen zusätzlichen Schrank (TVA, Server, USV oder Aktivkomponenten) einzuplanen. Bei Umbauten mit wenig Platzangebot besteht die Möglichkeit, die Schränke an einer freien Wand aufzustellen. Dabei muss die freie Zugänglichkeit von beiden Seiten, sowie von vorne gewährleistet sein. Eine minimale Raumhöhe von 2.20 m wird vorausgesetzt. Bei den KBOB Vorgaben ist kein Kabelschrank wie in den nachfolgenden Kapiteln vorgesehen. Diesen Vorgaben ist bei der Raumplanung besonders zu beachten.

4.3. Kabelkanäle, Pritschen

Kommunikationsverkabelungen sind grundsätzlich von Starkstromverkabelungen getrennt zu verlegen. Auf die Ordnungstrennung wird grossen Wert gelegt. Es werden keine Kabelbinder an LWL-Kabeln geduldet. Davon ausgenommen sind die mechanisch verstärkten Breakout-Kabel und dergleichen. In EMV-kritischen Räumen sind entsprechend EMV-geschützte Kanäle zu verwenden, oder es dürfen für die Kommunikationsverkabelung nur LWL-Kabel verwendet werden.

4.4. Hohlboden

Kommunikationsverkabelungen sind grundsätzlich von Starkstromverkabelungen getrennt zu verlegen. Auf die Ordnungstrennung wird grossen Wert gelegt. Es werden keine Kabelbinder an LWL-Kabeln geduldet. Davon ausgenommen sind die mechanisch verstärkten Breakout-Kabel und dergleichen.

4.5. Steigzonen

Die Steigzonen haben grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie bei der horizontalen Erschliessung zu erfüllen. Insbesondere ist zu berücksichtigen:

- Zugang von Fachpersonal ungehindert möglich (Aufputz)
- 30 –50% Reserve für nachträgliche Kabelzüge (Erweiterungen) einplanen

4.6. Verlegung

Zur Verminderung der Schleifenfläche im Tertiärbereich sollten die Niederspannungskabel, welche Kommunikationsendgeräte versorgen, parallel zu den entsprechenden Kommunikationskabeln verlegt werden. Die Ordnungstrennung zwischen informationstechnischer Verkabelung und Stromversorgungsverkabelung nach EN 50174-2[8] ist dabei zwingend einzuhalten.

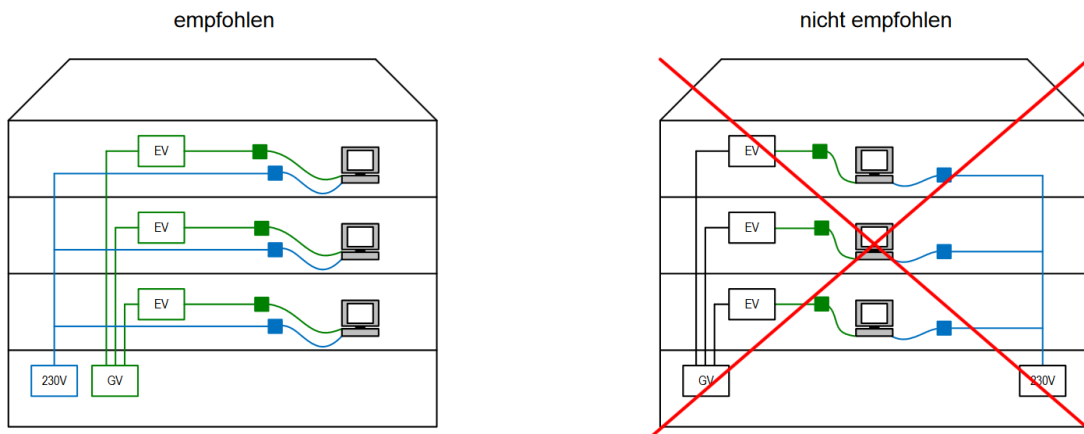


Abbildung 1: Verlegung der Verkabelung nach EN 50174-2

4.7. Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Zusätzlich zu den KBOB Vorgaben für die Erschliessung der Stromversorgung kann eine USV notwendig sein. Die Notwendigkeit und Installation einer USV wird durch die Spitaltechnik KSGR definiert. Bei einer USV-Anlage-Installation ist eine zusätzliche Steckdosenleiste mit T23-Steckdosen im Rack einzubauen. Zur Kennzeichnung des Notnetzes werden orangefarbene Steckdosen verwendet.

5. Erdung und Elektromagnetische Verträglichkeit

5.1. Überspannungsschutz

Ungeachtet, ob eine äussere Blitzschutzanlage vorhanden ist oder nicht, sind bei der Realisierung der universellen Kommunikationsverkabelung die Hauptpotentialausgleichsverbindungen im Gebäude zu überprüfen und wenn notwendig zu ergänzen. Die Schaltgerätekombination der Niederspannungsverteilung wird zur Vermeidung von Überspannungsschäden an Geräten und Apparaten mit entsprechenden Überspannungsschutzkomponenten bestückt.

5.2. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Um elektromagnetische Störeinflüsse, nach innen wie nach aussen, zu vermeiden, soll die Installation und die Art der Verlegung gemäss EN 50174-1/-2 und EN 50310 umgesetzt werden.

Ziele:

- Umwelt nicht stören (abgegrenzte Emission)
- Von der Umwelt nicht gestört werden (Immunität)

Massnahmen:

- Symmetrische Übertragung
- Verwendung optischer Kabel
- Erdung der Schaltschränke
- Kabelverlegung in Metallkanal
- Überspannungsableiter

6. Verkabelung und Arbeitsplatzererschliessung

6.1. Neu-, Erweiterungs- und Umbauten

Bei bestehenden Anlagen, die bereits mit einer universellen Kommunikationsverkabelung ausgerüstet sind, ist bei Erweiterung oder Mutation eine geeignete und zukunftssichere Lösung mit dem KSGR zu suchen.

Bei Erweiterungen von bestehenden Anlagen im Bestand sind zwingend ungeschirmte Kabel zu verwenden.

Verbindungen zwischen UKV-Verteilern dürfen in keinem Fall mit CU-Kabeln erfolgen (Insellösung). Diese sind zwingend immer mit LWL zu realisieren.

Die UKV-Anschlüsse RJ45 an den Arbeitsplätzen sind vom Etagenverteiler aus, je Anschluss mit je einem Kabel, sternförmig mit entsprechenden Kabeln zu erschliessen. Die RJ45 Anschlussmodule werden mit allen 8 Adern voll beschaltet. Die maximale Länge der horizontalen festen Verkabelung mit CU-Kabeln beträgt 90m und darf nicht überschritten werden.

Die nachfolgende Tabelle beschreibt den Regelfall der Anzahl RJ45-Anschlüsse. Diese Tabelle ist bildet keinen Vorschlag sondern eine Vorgabe ab:

Anwendung	Beschreibung	Anzahl Anschlüsse
Büroräume mit IP-Telefonie	Pro möglichen Arbeitsplatz	3
Grossraumbüros mit zentralem Druckerstandort	Pro möglichen Arbeitsplatz	2
Weitere Räumlichkeiten	Allgemein	3
	Lager/Archive	2
	Sitzungszimmer pro 10m ²	4
Weitere technische Elemente	Druckerstandorte	Pro Gerät 1-2
	Gegensprechanlagen, Aussentüren, Brandmeldezentralen, HLKS-Zentralen, Uhren, Videoüberwachungen, etc.	Nach Bedarf

Tabelle 2: Anzahl UKV-Anschlüsse

7. Passive Komponenten Kupfer

Alle verwendeten Materialien müssen die Vorgaben von RoHS I&II sowie die Vorgaben von REACH erfüllen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Produkte die Anforderungen an PoE/PoE+ (IEEE802.3af/at) einhalten

7.1. Kabelspezifikation

CU 662 4P Datenkabel, U/UTP, Kategorie 6, AWG24

Elektrisch und mechanisch hochwertiges Cat.6-Datenkabel -erfüllt die Anforderungen der ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EN 50173-1 und EN 50288-6-1.

Sehr hohe Verlegestabilität dank Kabelkonstruktion mit Kreuzprofil.

Hohe NEXT-Reserve durch die Kreuzkonstruktion.

Kompatibel mit allen gängigen Stecksystemen nach EN 50173 und ISO/IEC 11801.

7.2. Kabelspezifikation Neuanlagen

In der Planungsphase ist zwingend die Ausführung und Machbarkeit mit den Verantwortlichen des Fachbereichs GA/Elektro/Mechanik zu klären.

7.3. Stecksysteme Kupfer

Die zu verwendenden Stecksysteme basieren auf den Vorgaben der Normenserie EN 60603-7 mit dem Steckgesicht RJ45 der Kat. 6 gemäss EN 60603-7. Hochwertige Systeme müssen in Abstimmung mit dem KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik definiert werden. Bei Erweiterungs- und Umbauten wird das zu verwendende System durch die bestehende Installation und die Angaben des KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik festgelegt. Es ist entscheidend, dass die verwendeten Stecksysteme mit der Systemgarantie des Herstellers harmonisieren.

Eigenschaften:

- Min. Kat. 6_A nach EN 60603-7-51
- Kompaktbauweise für 19" Panel mit 24 Modulen
- PoE/PoE+ nach IEEE 802.3af/at
- Codierung nach T568A

7.4. Patchkabel

Die verschiedenen Netze müssen farblich unterschiedlich gekennzeichnet sein. Die in der Tabelle aufgeführten farblichen Kennzeichnungen der Patchkabel, deren Aufbau und Kategorie sind für die einzelnen Netze im Einsatz verbindlich und gelten nur für die Patchverbindungen innerhalb eines Racks.

GRAU




Diverse Sicherheitsanlagen (BMA, EMA, Audio, Video, usw.)

GELB



Zutrittskontrollanlagen, Gegensprechanlagen, Uhrenanlagen

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 15 37 







BLAU		Medizinische Anlagen (überlebensrelevante Patientensysteme)
GRÜN		Verbindungen Telefonie, Pager, Akustikwarnrufe, etc.
VIOLETT		Verbindungen Haustechnische Anlagen wie HLKS, Rohrpost, Parking, Gebäudeautomation etc.
WEISS		Pflegeruf, Alarmierungen
ROT		Interne Verkabelungen (trusted Zone für Zugang Netzwerk, Internet, Drucker, PC, VoIP)
ORANGE		Externe Verkabelung (untrusted, z.B. Public Internet, WLAN)

Tabelle 3: Farbzuteilung Patchkabel

Für schrankinterne Patchungen sind zwingend sogenannte runde Slimpatchkabel zu verwenden. Diese sind in verschiedenen Farben erhältlich und sollen dem Verwendungszweck gemäss obenstehender Tabelle zugeordnet werden.



Abbildung 2: Slimpatchkabel

Feldübergreifende Patchverbindungen UKV sind immer über Ausgleichsleitungen zu führen. Deren Installationsart richtet sich nach den Vorgaben der Kabelinstallation ausserhalb von Rackschränken.

8. Passive Komponenten LWL

8.1. Lichtwellenleiter (LWL) Verkabelung

8.1.1. Primär- und Sekundärnetz

Mechanische Eigenschaften gemäss IEC 60332.1 und IEC 60332.3C:

	Primär-Netz	Sekundär-Netz
Faserzahl	Min. 12, max. 288	Min. 12, max. 288
Nagetierschutz	Metallfrei	Metallfrei
Längswasserschutz	Min. 2 Quellbänder	Min. 2 Quellbänder
Brandverhalten	Min. Cca, gemäss Kabelspezifikationen im Pflichtenheft Elektrische Anlagen Starkstrom	Min. Cca, gemäss Kabelspezifikationen im Pflichtenheft Elektrische Anlagen Starkstrom
Kabelmantel	FR/LSOH	FR/LSOH
Querdruck kurzzeitig	5000N/10cm	5000N/10cm
Zugkraft	9000N	9000N
Biegeradius	<15x Ø Kabel	<15x Ø Kabel
Temperaturbereich Einzug	-10 bis +50°C	-10 bis +50°C
Temperaturbereich Betrieb	-25 bis +60°C	-25 bis +60°C

Tabelle 4: Mechanische Eigenschaften LWL-Verkabelung

8.1.2. Faserspezifikation Singlemode G.652.D

Gemäss KBO 2.5.1

8.1.3. Fasereigenschaften MMF G50 OM4

Übertragungseigenschaften			
Faserlänge		OM4	OM4
Wellenlänge	[nm]	850	1300
Typ Dämpfung (verkabelt)	[dB/km]	2.5	0.7

Min. modale Bandbreite (overfilled)	[MHz x km]	3500	500
Laserbandbreite (minEMBc)	[MHz x km]	4700	
Min. 10 Gbit/s-Linklänge	[m]	550	
Min. 1 Gbit/s-Linklänge	[m]	1100	
Brechzahlindex		1.480	1.479

Tabelle 5: Fasereigenschaften LWL

8.2. Stecksysteme

Um das Mischen von Singlemode und Multimode Patchcords, Pigtaills, Kupplungen und Komponenten zu verhindern, sind die Stecksysteme wie unter Abschnitt 8.2 Singlemode und 8.2 Multimode definiert zu wählen.

Bei Erweiterungen von bestehenden Gebäuden soll der Steckertyp in Absprache mit dem KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik bestimmt werden.

8.2.1. Singlemode

Die Stecksysteme müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- LWL Aussenring: E2000 Stecksystem mit Schrägschliff (APC: Angled Physical Contact) gemäss IEC 61754-15 (LSH-HRL)
- LWL Innenring: LC APC Stecksystem gemäss IEC 61754-20 und TIA604-10-A

Die Anbindung des aktiven Equipments erfolgt über Hybridkabel, sprich Netzseitig E2000 APC/LC APC und Geräteseitig der vom Equipment verlangte Stecker, z.B. SC, FC/PC, ST, MTRJ, E2000 oder MU.

8.2.2. Multimode

Anwendungen nur in besonders speziellen Situationen. Dies muss durch die vom Fachbereich GA/Elektro/Mechanik oder der ICT zuständige Fachperson genehmigt werden.

Die Stecksysteme müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- LC-Stecker gemäss IEC 61754-20
- Die Anbindung des aktiven Equipments erfolgt über Hybridkabel, sprich Netzseitig LS und Geräteseitig der vom Equipment verlangte Stecker z.B. SC, FC/PC, ST, MTRJ, E2000 oder MU.

8.3. Anforderungen an die Kabelverlegung

8.3.1. Zugbeanspruchung bei Verlegung

Die Zugbeanspruchung beim Verlegen der Glasfasern muss gemessen und dokumentiert werden (Messprotokoll). Die Vorgaben des Herstellers (Mindestradien, etc.) dürfen nicht überschritten werden. Das Messprotokoll ist Bestandteil der Anlagendokumentation.

8.3.2. Temperaturbereich

Die Temperatur während der Verlegung der Glasfaserkabel muss den Angaben des verwendeten Kabeltyps entsprechen.

8.3.3. Kabelreserve

An jedem Endpunkt sind min. 20m Kabelreserve vorzusehen. Die Reserven sind im Kabelkeller oder an der Wand mittels einer geeigneten Aufhängung (Schlauchhalterung) vorzusehen. Kürzere Reserven sind nur nach Rücksprache und Genehmigung des Fachbereichs GA/Elektro/Mechanik zugelassen.

8.3.4. LWL-Patchungen

LWL-Patchungen sind nach den nachfolgend aufgelisteten Grundsätzen zu verlegen:

- Verlegung LWL-Patchung in entsprechendem Schutzrohr
- Verlegung Schrankübergreifende LWL-Patchungen in entsprechendem Schutzrohr
- Das Öffnen und Schliessen von Schwenkrahmen darf LWL-Patchungen nicht gefährden

9. Verteiler

9.1. Erklärung

Die Unterbringung der Passiv- und Aktivkomponenten einer Universellen Kommunikationsverkabelung erfolgt in Gestellen oder Rahmen der 19"-Technik, auch 19"-Vernetzungsschränke genannt. Das Platzangebot im 19"-Vernetzungsschrank soll so dimensioniert werden, dass noch 30% Reserve für Erweiterungen zur Verfügung stehen.

9.2. Layout

Ein Musterlayout eines Netzwerkschranks ist in [Anhang B: Normaufbau Schaltgerätekombinationen](#) enthalten.

Bei einem einzelnen Netzwerkschrank ist ein Kabelfeld von 30cm Breite zu planen, bei 2 aneinandergereihten Netzwerkschränken ist ebenfalls 1 Kabelfeld von 30cm in der Mitte der beiden Schränke zu planen. Gilt sinngemäss für 3 und mehr aneinandergereihte Netzwerkschränke.

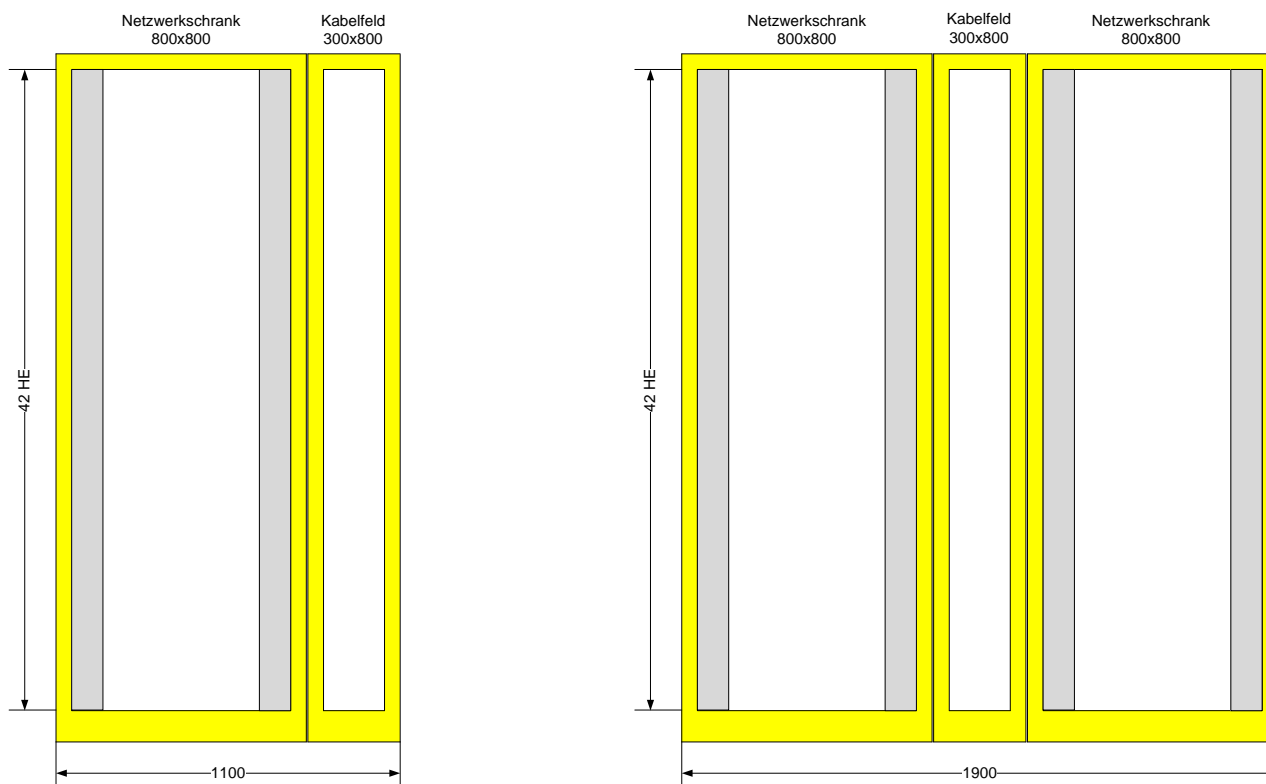



Abbildung 3: Anordnung Kabelfelder

9.3. Racks

9.3.1. Verteiler

Die Netzwerkschränke sind nach folgenden Vorgaben zu planen:

- Die Netzwerkschränke müssen verschlossen und die äusseren Seitenverkleidungen müssen jederzeit angebracht sein. Eine ausreichende natürliche Luftzirkulation muss sichergestellt werden können

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 20 37 

- Ist die natürliche Konvektions-Zirkulation für die Lüftung der Schränke nicht ausreichend, sind Dachlüfter anzubringen, angesteuert über im Schrank montierte Temperaturfühler
- Die äusseren Seitenverkleidungen der Netzwerkschränke müssen jederzeit demontiert werden können, bei aneinandergereihten Schränken sind weder Abschluss- noch Trennwände zu montieren
- Netzwerkschränke müssen in der horizontalen von 2 Seiten zugänglich sein, bei Schrankreihen ohne Trennwände gilt der Zugriff über den benachbarten Schrank als Zugriff.
- Nach Möglichkeit sind beidseitig zugängliche Schränke vorzusehen, sonst sind Schränke mit Schwenkrahmen einzusetzen.
- Die Energieversorgung muss von 3 unabhängigen Sicherungskreisen erfolgen: Normalnetz 16A für die Steckdosenleiste T23 Switch, USV-Netz 16A für die Steckdosenleiste T23 Switch, Normalnetz 13A für die Steckdosenleiste T13 Infrastruktur. Ausserdem sind für die Einspeisung der Steckdosenleisten T23 Switch sowohl beim Normalnetz wie auch beim USV-Netz 2 getrennte Einspeisungen (Redundanz) zu verlegen. Siehe auch [Anhang B: Normaufbau Schaltgerätekombinationen](#).
- Das Lagern von Komponenten wie Patchkabel, nicht in Betrieb stehende Komponenten, etc. ist im Rackschrank nicht zulässig.
- Das Racklayout sowie die Patchungen müssen sauber und zuverlässig dokumentiert werden, siehe Abschnitt [1.1 Patchverwaltung](#).
- Kabelreserven von UKV-Kabeln dürfen den Einbau von zusätzlichen Komponenten in den darunterliegenden Höheneinheiten nicht behindern. Die Kabelreserven sind im Kabelfeld, nicht im Rack zu bilden.

9.3.2. Bestückung

Aktive Komponenten

Sämtliche aktiven Komponenten müssen eine Garantie von mindestens 2 Jahren aufweisen. Der Ersatz von aktiven Komponenten muss innert Tagesfrist erfolgen können, es dürfen demnach nur handelsübliche Geräte und Komponenten eingesetzt werden. Alle Komponenten müssen den IEC-Standard nach Kat. 7 erfüllen.


Passive Komponenten

Sämtliche passiven Komponenten müssen eine Garantie von mindestens 2 Jahren aufweisen. Der Ersatz von passiven Komponenten muss innert Tagesfrist erfolgen können, es dürfen demnach nur handelsübliche Komponenten eingesetzt werden. Alle Komponenten müssen den IEC-Standard nach Kat. 7 erfüllen.

9.3.3. Dispositionen

Die Bestückung der Netzwerkschränke erfolgt nach folgenden Grundsätzen:

- Die Patchkabel für Kupfer und LWL werden im oberen Bereich installiert, die aktiven Komponenten im unteren Bereich
- Jeder Rackschrank wird auf oberster HE mit einer Beschriftungsplatte 1HE bestückt.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 21 37 

- Die Energieversorgung für die Aktivkomponenten erfolgt über zwei im Schrank angebrachte Steckdosenleisten T23, farblich markiert nach Einspeisung (Normalnetz/USV-Netz). Die Einspeisung hat gemäss [Anhang B: Normaufbau Schaltgerätekombinationen](#) und Abschnitt [9.3.1 Verteiler](#) zu erfolgen.
- Um die Wärmelast der einzelnen Rackschränke zu verteilen wird bei aneinandergereihten Rackschränken jeder Schrank mit aktiven Komponenten ausgestattet.
- Die horizontale Kabelführung (Kupfer und LWL) erfolgt innerhalb der Patchpanels mittels Rangierbügel 1HE. Pro 2HE ist jeweils 1 Rangierbügel vorzusehen, siehe auch [Anhang B: Normaufbau Schaltgerätekombinationen](#).
- Die Kabelführung der LWL-Kabel erfolgt horizontal wie vertikal getrennt von den Kupfer-Verbindungen.
- Die vertikale LWL-Verkabelung erfolgt immer auf der Scharnierseite des Schwenkrahmens, die CU-Verkabelung auf der Aussenseite.
- Die minimalen Biegeradien der LWL-Kabel müssen unbedingt immer eingehalten werden. Dafür sind entsprechende Voraussetzungen zu schaffen, sprich Führungshilfen für den Übergang von der vertikalen in die horizontale Kabelführung. Zugentlastungen für die Montage von Klett-Bändern sind einzuplanen. Die Anbringung von Kabelbindern bei LWL-Kabeln sind strikte verboten.
- Sämtliche 230V-Kabelverbindungen sind getrennt von den Kupfer- und LWL-Kabeln zu verlegen.

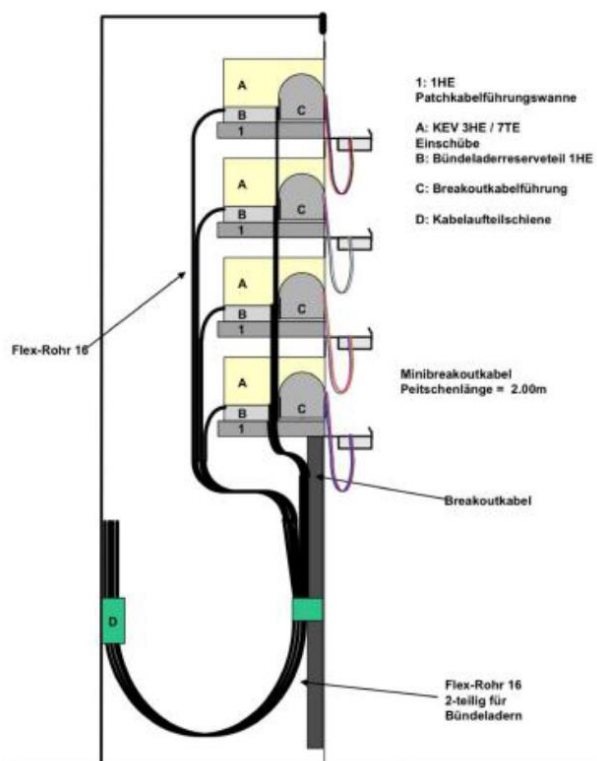


Abbildung 4: Mögliche Kabelführung Rack Seitenansicht

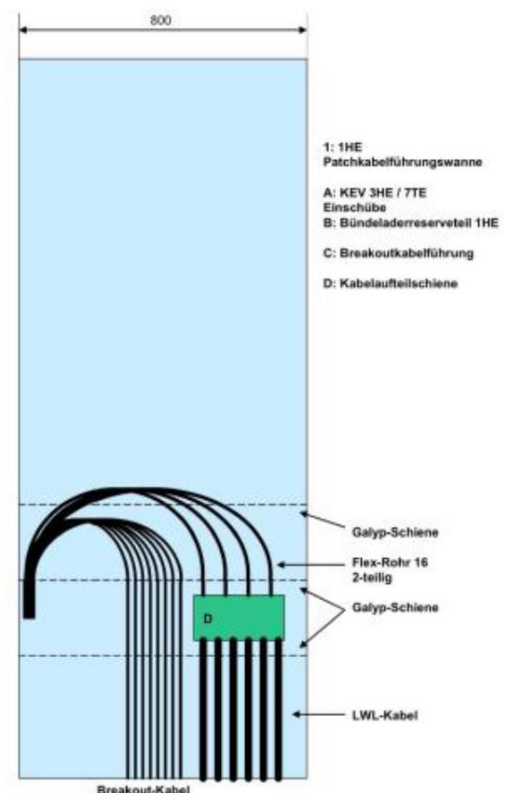


Abbildung 5: Mögliche Kabelführung Rückwand innen

9.4. Konstruktion

Beim Aufbau des 19"-Vernetzungsschranks müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt werden:

- 1 Stk. Grundgestellt aus Metallkonstruktion 800x800x2000mm (42HE)
- 1 Stk. 19" Rack, montiert in feststehenden 19"-Rahmen (kein Schwenkrahmen, wenn Zugang von der Rückseite gewährleistet ist).
- 1 Stk. Schwenkrahmen 19", wenn Zugang nur von der Front möglich ist:
 - o Geschweisster Schwenkrahmen mit 2 Montageebenen für 19"-Technik
 - o EMV: Alle Einbauten leitend verbunden
 - o 2 Einbaupositionen: zentriert oder versetzt, einfach umzustellen
 - o Schwenkrahmen 19" in Schranktiefe versetzbar
- 4 Stk. Aluminium-Lochraster für Käfigmutter
- 4 Stk. Multifunktionsstreben für Kabelabgangung
- 2 Stk. Seitenteile mit Schnellverschlüssen
- 1 Stk. Rückwand mit Schnellverschlüssen (optional mit Schliesszylinder)
- 1 Stk. Fronttüre Glas für KABA-Schliesszylinder vorbereitet
- 1 Stk. Sockel 100mm mit Lüftungsschlitz
- 1 Stk. Deckel mit Vorbereitung für Lüftungseinheiten und Kabelführung
- 1 Stk. Belüftungseinheit mit Thermostat (bei Bedarf)
- 1 Stk. Erdungsset komplett (Gestell, Türe, Erdschlaufen)
- 1 Stk. Anreihesatz (ab 2 Schränken)
- Tragkraft $\geq 700\text{kg}$

9.5. Einbaumaterial


Das Einbaumaterial ist abhängig von der Bestückung nach den KBOB-Vorgaben für einen 19" Schrank. Die genaue Bestückung muss mit dem KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik definiert werden.

- Anzahl Blindplatten 1HE Alu eloxiert
- Anzahl Rangierbügel 80x80mm links, rechts
- Anzahl Rangierplatten 1HE mit 4 Rangierbügel Alu eloxiert
- Überführungsschublade für LWL-Patchreserven 1HE Alu eloxiert
- Rangierführungswanne für LWL-Patchkabel mit Radiusführung
- Festtabler 50kG
- Auszugtablar mit Auszug $\frac{3}{4}$
- Steckdosenleisten

9.6. E/O-Wandler


Projektspezifisch eingesetzte Elektrisch/Optische Wandler müssen überwacht werden, so dass ein Ausfall erkannt wird. Dazu sollen Störungskontakte verwendet werden, die über die Gebäudeautomation eingelesen werden können.

Zusätzlich soll die Überwachung indirekt über eine permanente Überwachung der mit diesen Geräten erstellten Kommunikationsverbindungen erfolgen.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 23 37 

10. Frequenzbänder

Um eine gegenseitige negative Beeinflussung von drahtlos kommunizierenden Medien zu vermeiden, sind genaue Frequenzbänder definiert. Die Aktualität dieser Vorgaben wird durch den Fachbereich GA/Elektro/Mechanik gewährleistet und ist in jedem Fall mit den diesem zu koordinieren.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 24 37 

11. Qualitätssicherung

11.1. Kupferkabel

11.1.1. Durchführung

Die Abnahmemessung erfolgt nach Vorgabe der aktuellen KBOB-Richtlinie und beinhaltet den Permenet-Link gemäss Modell Durchverbindung-TA wie in Abschnitt [13.1 Modelle der verschiedenen Übertragungsstrecken](#) aufgezeigt. Die Messung hat durch instruiertes Personal zu erfolgen. Messresultate sind nebst den KBOB-Vorgaben auch in grafischer Form abzuspeichern. Dem KSGR Fachbereich GA/Elektro/Mechanik bleibt vorbehalten, die Installation durch eine unabhängige Instanz messen zu lassen. Die Abnahmemessung muss vom Lieferanten geprüft und mit einer Systemgarantie von min. 25 Jahren bestätigt werden. Die Messprotokolle sind Bestandteil der Anlagendokumentation.

11.2. Lichtwellenleiter (LWL) Kabel

11.2.1. Durchführung

Nach Fertigstellung der Installation ist eine dreistufige Kontrolltätigkeit durchzuführen.

- Stufe 1 Kontrolle der Dokumentation
- Stufe 2 Visuelle Kontrolle der Installation
- Stufe 3 Messungen

11.2.2. Stufe 1: Kontrolle und Dokumentation

Folgende technischen Datenblätter und Dokumentationen sind dem Bauherrn abzugeben:
Technische Datenblätter:

- Kabel, Patchkabel, Fasern, Zubehör
- Konfektionsgrad


Technische Dokumentation:

- Dämpfungsbilanz FO-Channel
- Dämpfungsbilanz FO-Link
- Prinzipschema / Spleissschema
- Messprotokolle der Abnahmemessung

11.2.3. Stufe 2: Visuelle Kontrolle der Installation

Kabelverlegung:

- Radius gemäss Datenblätter eingehalten
- Kabelmantel nicht beschädigt (Wasserdichtigkeit)
- Schutz der Kabel (wenn nötig)
- Kabel sauber beschriftet

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 25 37 

Panels, KEV's und Module:

- Kabelaufteiler, Kabeleinführung gut fixiert
- Radien der Fasern eingehalten
- Alle Adapter mit Staubschutzsteckern versehen
- Staubschutzkappen bei Steckern verwendet
- Aufschaltung gemäss Vorgaben

11.2.4. Stufe 3: Messung der installierten LWL-Strecken

Nach Abschluss der Montagearbeiten sind Schlusskontrollmessungen durchzuführen.

Schritt 1: Vorbereitungsaufgaben

Als Vorbereitung für die Messungen werden folgende Schritte vorgeschrieben:

- Sämtliche Stecker sind zu reinigen und auf Fehler optisch zu kontrollieren (siehe [IEC/TR 62627-01](#))
- Erstellung eines Prinzip-Schemas der LWL-Strecke, damit die Messprotokolle eindeutig identifiziert und archiviert werden können

Benötigtes Equipment:

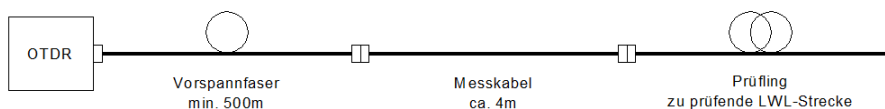
- Videomikroskop
- Reinigungstools

Schritt 2: Messung an Fasern >1'000m

Sämtliche Fasern > 1'000m sind mit Hilfe von Rückstreuungsmessungen zu überprüfen. Der Dämpfungsbelag ist von beiden Kabelenden her im 2. und 3. Fenster mittels OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) mit mindestens 500m Vorspann zu ermitteln. Verbindlich ist der lineare Durchschnittswert einer Faser, beidseitig gemessen (Genauigkeit der OTDR-Messung nach [EN 188000, Prüfverfahren 303](#)).

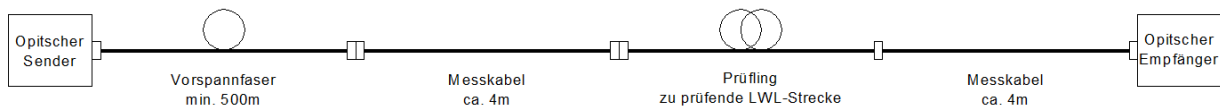
Benötigtes Equipment:

- Optical Loss Test Set oder Power Meter / Lichtquellen Set
- Reinigungstools



Die Messungen sind bei folgenden Wellenlängen durchzuführen:

- Singlemodefasern: 1310nm und 1550nm (A>B, B>A)
- Multimodfasern: 1300nm (A>B, B>A)



Die Messung der Einfügedämpfung mit dem Powermeter erfolgt nach [IEC 61300-3-4, Methode B \(IEC 874-1, Methode 7\)](#), Schlussmessung Stecker-Stecker / Messgenauigkeit $\pm 2.5\%$.

Für alle LWL-Verbindungen mit einer Länge von weniger als 200m ist eine Dämpfungsmessung mittels Leistungsmessung vorzunehmen. Es sind sämtliche Fasern inklusive Stecker zu messen. Bei dieser Messung wird die Faserdämpfung inklusive Dämpfung für Stecker-Übergänge bestimmt. Die Fasern sind nach erfolgter Installation Vorort bei folgenden Wellenlängen zu prüfen:

- Singlemodedefasern: 1310nm und 1550nm
- Multimodedefasern: 850nm und 1300nm

Schritt 3: Messung an Fasern <1'000m

Die Messung der Einfügedämpfung mit dem Powermeter erfolgt nach [IEC 61300-3-4, Methode B \(IEC 874-1, Methode 7\)](#), Schlussmessung Stecker-Stecker / Messgenauigkeit $\pm 2.5\%$.

Weist die Faserstrecke schlechtere Werte als die errechneten theoretischen Werte auf, ist sie mit einer OTDR-Messung zu kontrollieren und zu dokumentieren. Zur Feststellung der Faserlänge kann pro Kabel eine Faser gemessen werden.

11.2.5. Prüfverfahren

Das vorgesehene Prüfverfahren für Dämpfungsmessung von Installations- und Übertragungsstrecken ist das Verfahren mit den drei Prüfschnüren gemäss [DIN ISO/IEC 14762-3](#).

12. Dokumentation

Die nachfolgend genannten Bestandteile der Dokumentation sind vollständig abzugeben mit dem Inhalt gemäss nachfolgenden Absätzen.

12.1. Aufbau und Ablage der Dokumentation

12.1.1. UKV-Prinzipschema

Ein UKV-Prinzipschema enthält:

- Die Gebäudeerschliessung ab Arealverteiler mit Anzahl Fasern, Faserlängen, Fasertypen und Steckertypen (inkl. Karteikarten).
- Die Stockwerkerschliessung ab Gebäudeverteiler mit denselben Angaben.
- Das Mengengerüst der Tertiärverkabelung mit Angabe der Kategorie/Linkklasse

12.1.2. Speisung

- Das 230V-Schema mit der Netzform (TN-S).

12.1.3. Installationspläne

Die Installationspläne sind Grundrisspläne pro Stockwerk mit:

- Lage der Steigzonen
- Lage der Gebäude- und Etagenverteiler
- Kanalverlauf
- Kabelverlauf
- Steckdosenverteilung (UKV und 230V)

12.1.4. Rauml原因 der Kommunikationsräume

Das Rauml原因 zeigt die Aufstellung der Schränke.

12.1.5. Schranklayout

Das Schranklayout zeigt die Anordnung der Schränke, die Schrankbeschriftungen und die Bestückung der 19"-Schränke.

12.1.6. Messprotokolle

Die Messprotokolle enthalten die geforderten Angaben und Grafiken.

- Die 25-Jahre Systemgarantie
- Die Zertifizierung der Installateure

12.1.7. Datenblätter der Hersteller

- Datenblätter der eingesetzten Kabel und Stecker

13. Abmessung der maximalen Tertiärverkabelung

13.1. Modelle der verschiedenen Übertragungsstrecken

Modell Durchverbindung – TA

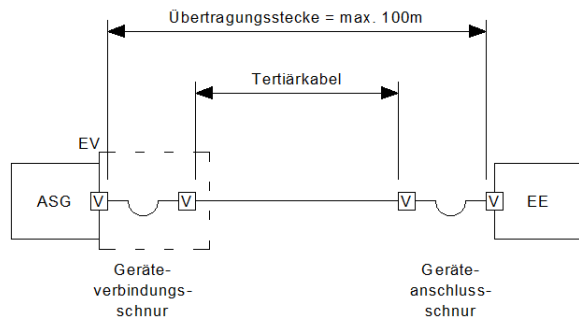


Abbildung 6: Modell Durchverbindung - TA

Modell Rangierung – TA

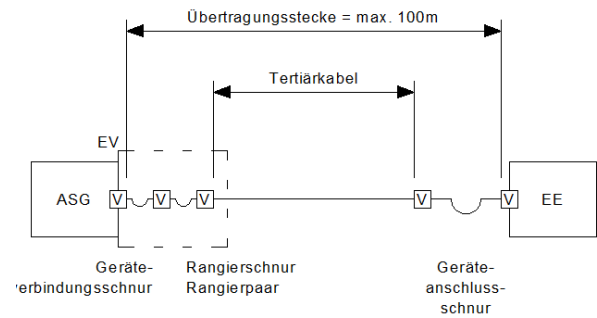


Abbildung 7: Modell Rangierung - TA

Modell Durchverbindung – SP - TA

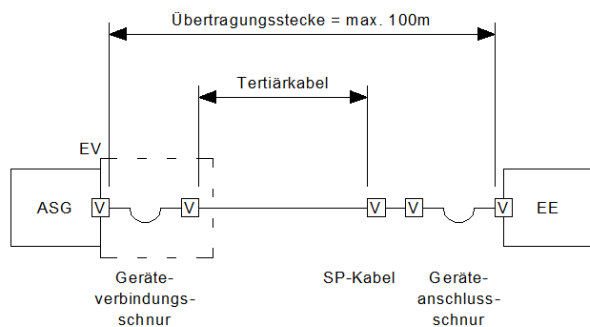


Abbildung 8: Modell Durchverbindung – SP - TA

Modell Rangierung – SP - TA

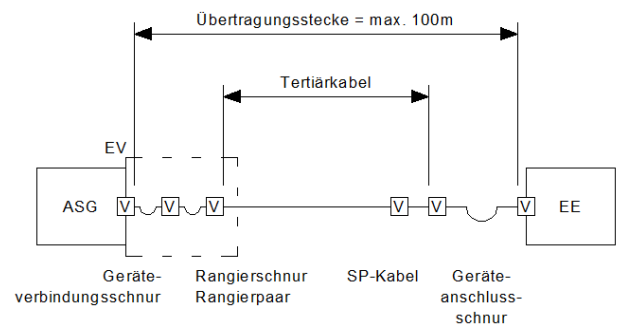


Abbildung 9: Modell Rangierung – SP - TA

14. Rangierverteiler

14.1. Bauteile (Konzept)

14.1.1. Bestehende Installationen von RV

Der Rangierverteiler bildet die Trennstelle zwischen den einzelnen Anlageinstallationen. Externe wie interne Steuerleitungen (CU) der EMA Anlagen wurden bisher auf den Rangierverteiler geführt. Die Sicherungskontakte, Messsignale, GSA, Brand, Telefonie, Uhrenanlage sowie die Störmeldesysteme (Gebäudeautomation) sind nur die wichtigsten davon. Mit Hilfe des RV können alle Steuersignale gemessen und getestet werden. Die Rangierunterlagen auf der Anlage sind immer auf dem neusten Stand, da sämtliche Installateure damit arbeiten

14.1.2. Ablösung des RV

Mit der Einführung der LWL-Kabelanlage werden immer mehr Aufgaben des RV durch die LWL-Patchpanel, oder durch die Aufschaltung auf abgesetzten Remote I/O übernommen und die entsprechenden Kabel auf den RV entfernt. Eine definitive Entfernung des Rangierverteilers ist ein langfristiges Ziel im KSGR.

14.1.3. Sanierung bestehender Anlagen

Im Rahmen von Projekten sind alte Lötverteiler zu ersetzen.

14.2. Bauteile (Systemtechnik)

14.2.1. Material

Bei Erweiterungen gilt als Standard das System "VS-Modular" (zuvor bekannt unter der Bezeichnung VS-83). Je nach aufzuschaltendem Kabel sind Anschlussleisten für 0.6mm oder 0.8mm Aderdurchmesser zu verwenden. Ausnahmsweise kann bei knappen Platzverhältnissen das System "VS-Compact" eingesetzt werden.

14.2.2. Aufbau


Bei der Projektierung eines neuen Verteilers ist mit minimalen Ausbaureserven zu rechnen. Wichtig ist der getrennte Aufbau der einzelnen Systeme, damit bei Arbeiten am RV keine unnötigen Alarme ausgelöst werden. Die Einteilung wird durch die Spitaltechnik definiert. Grundbaustein für den Rangierverteiler "VS-Modular" ist der unterschiedlich lange und tiefe Montagekanal, auf den die Anschluss- und Trennleisten ausgerastet werden. Die Kanäle (Buchten) werden den verschiedenen Anlagen zugeordnet. Gleichzeitig nehmen die Kanäle die Installationskabel von oben oder von unten auf.

14.2.3. Belegung

Es dürfen nur Rangierungen für verwendete Steuerleitung realisiert werden. Reserverangierungen sind nicht gestattet und entfallene Rangierungen müssen entfernt werden.

14.2.4. Erdung

Jeder Rangierverteiler ist mittels Erdleiter eines Querschnittes von mind. 16 mm² mit dem Potentialausgleich zu verbinden.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 30 37 

14.3. Ausführung

14.3.1. Nummerierung

Es ist eine 4'er Nummerierung zu wählen; d.h. pro Vierer im Installationskabel wird eine Nummer mit den Buchstaben "abcd" belegt (Beispiel: 1027 abcd). Dies bestimmt auch die Aufteilung der zu verwendenden Anschlussleisten (5x4).

Für Verteiler mit maximal 9 Buchten eignet sich beispielsweise eine 1000'er Nummerierung. Die Zählung beginnt bei 1001 wobei die 1000-er Stelle die Nummer der Bucht abbildet.

14.3.2. Rangierung

Bei der Ausführung von Rangierungen sind folgende Punkte zu beachten:

- Drahtfarben gemäss Beilage Rangierdrahtfarben
- Es darf nur Rangierdraht mit 0.5 mm Aderdurchmesser verwendet werden. Die Drahtisolation muss für Schneidklemmtechnik ausgelegt und geeignet sein.
- Beschaltungswerkzeug VS, eingestellt auf 0.5mm.
- Beschaltungswerkzeug korrekt angewendet, Schneidseite beachtet.
- Beschaltung visuell kontrolliert.
- Rangierungen dürfen nicht zu straff geführt werden. Nur so ist eine Verfolgung des Drahtverlaufes gewährleistet.
- Bei Mehrfachrangierungen dürfen maximal 2 Drähte pro Rangierpunkt aufgeschaltet werden.
- Abgeschlaufte Mehrfachrangierungen müssen immer aufsteigend, der Reihe nach erfolgen. Siehe auch Spalten "von" und "nach" in den Beilagen

Beispiele

Richtig: 1001a –1013a –1029b


Falsch: 1013a –1029b –1001a

14.3.3. Bezeichnungstreifen

Anlage	Farbe
Amtskabel	rot
Zentralenanschlüsse	blau
Diverses	grün
Installationen	orange

14.3.4. Rangierdrahtfarben

Funktion	Drahtfarbe
Telefon (Amt)	weiss-rot
Telefon Installationen	weiss-schwarz
ISDN/DECT-Sender	4-adrig, weiss-schwarz-türkis-violett
PSA-Sender	weiss-gelb
Sicherheits- und Überwachungsanl.	grau, weiss-grau
Uhrenanlagen	grün/weiss-grün

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 31 37 

HF-Signal	weiss-braun
Gebäudeautomation	orange/weiss-orange
Speisung Plus /Potential +	rot
Speisung Minus /Potential -	blau

14.4. Arbeiten an Rangierverteilern

Bei Arbeiten am RV muss der Pikett Spitaltechnik immer vorgängig informiert werden.

Haftung des Unternehmers:

Unbeabsichtigtes Auslösen von Reflexen und die damit verbundene automatische Alarmierung von Pikett/Polizei/Feuerwehr geht zu Lasten des Unternehmers.

14.4.1. Fachkenntnisse

Arbeiten an Rangierverteilern sind fachgerecht auszuführen. Es sind nur Unternehmen zu beauftragen, die über Schwachstrominstallateure mit den nötigen Fachkenntnissen und Erfahrung in der Erstellung von Rangierverteilern bzw. Ausführung von Rangierarbeiten verfügen. Besonders wichtig ist dies bei Arbeiten an den älteren Rangierverteilern mit Lötstrips. Bei sämtlichen Anpassungs- und Ergänzungsarbeiten gilt der Grundsatz, dass nicht mehr benötigte Anlageteile, Kabelverbindungen und Überführungen vollständig entfernt oder wo zweckmässig, als „frei“ verfügbare Reserve eindeutig bezeichnet werden.

14.5. Dokumentation

Die Buchtbelegung und die Anschlussleistenbelegungsblätter müssen in Excel-Format abgegeben werden. Eine vollständige Papierkopie ist im Anlagerangierheft abzulegen.

Achtung: Graphische Zeichen wie Pfeile oder Kontaktsymbole sind zu vermeiden und durch aussagekräftige Texte zu ersetzen!


Die neuen Rangierblätter werden mit einem Index-/Datum- und einem Verfasser-Feld versehen. In den Rangierheften wird ein Änderungsverzeichnis geführt. Unternehmer, die Anpassungen an Rangierverteilern vornehmen müssen, haben dies wenn immer möglich vor der Ausführung, spätestens aber unmittelbar nach der Erstellung, dem Fachbereich GA/Elektro/Mechanik schriftlich mitzuteilen.

Liegen die nachgeführten Rangierlisten noch nicht vor, müssen die Änderungen im Rangierheft Vorort provisorisch, mit Datum, Visum, Firmenangabe auf jedem Rangierblatt eingetragen werden. Auch im Änderungsverzeichnis sind die Mutationen einzutragen.

14.5.1. Rangierheft

Zum Rangierheft gehören die folgenden Dokumente (in Datei- wie auch in Papierformat):

- RV-Buchtbelegung mit Materialbezeichnungen
- Anschlussleistenbelegung/Rangierungen

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 32 37 

15. Unternehmensweite Netzwerkumgebung – Kurzbeschreibung

Das Kantonsspital Graubünden betreibt über alle Standorte eine unternehmensweite, breitbandige Netzwerkumgebung auf Basis von IPv4, über welche sämtliche Kommunikationsbedürfnisse über TCP/IP innerhalb des KSGR abgewickelt werden. Diese steht unter Einhaltung untenstehenden Vorgaben für sämtliche Kommunikationen über TCP/IP zur Verfügung.

15.1. Leistungsdaten

Die unternehmensweite Netzwerkumgebung KSGR stellt die folgenden Leistungsdaten zur Verfügung:

- Bandbreite im Core von 20Gbps
- Bandbreite im ServerAccess von 1Gbps resp. 2Gbps aggregiert, im Bereich von verdichteter Hardware (Bladetechnologien) von 10Gbps resp. 20Gbps aggregiert
- Bandbreite im ClientAccess von 100Mbps, nach Bedarf von 1Gbps. Ein allfälliger Bedarf ist zu begründen und bedarf einer Gutheissung der ICT KSGR.
- Jitter <1ms (end-to-end in Leerlauf gemessen)
- Delay <1ms (end-to-end im Leerlauf gemessen)
- Quality of Service QoS (DSCP Trust)
- MOSS 4.4
- Durchgängige Leistungsredundanz bis auf den Access
- Proaktives System Monitoring 7x24h
- Definierte und vorangekündigte Wartungsfenster

15.2. Systemerschliessung

Drahtgebunden (wired)	Netzwerkkomponente	LWL	SMF 9/125µm
	Serversystem verdichtet	LWL	SMF 9/125 µm
	Serversystem standalone	Kupfer	CAT 6/7
	Clientsystem	Kupfer	CAT 6/7
	Drittssystem	Kupfer	CAT 6/7
Drahtlos (wireless)	Clientsystem	802.11n	Authentisierung über eaptls
	Drittssystem	802.11n	Authentisierung über eaptls

Tabelle 6: Spezifikation Systemerschliessung

15.3. Aktivkomponenten

Core	HP 7510 Switch	Modular Switch, 16HE
-------------	----------------	----------------------

Distribution	HP 5800-24G-SFP Switch	Flexfabric Switch, 1HE
Access Server	HP 5700-48G-4XG-2QSFP Switch	Flexfabric Switch, 1HE
Access Client	HP A5120-48G EI Switch HP 5120-48G-PoE EI Switch HP 5120-48G-PoE+ EI Switch	Flexfabric Switch, 1HE

Tabelle 7: Spezifikationen Aktivkomponenten

15.4. Nutzungsrichtlinien

Die folgenden Vorgaben sind verbindlich einzuhalten:

- Die Nutzung der unternehmensweiten Netzwerkumgebung des KSGR ist für sämtliche TCP/IP-Kommunikationen zwingend. Der Betrieb von koexistenten Netzwerkumgebungen, Netzwerksegmenten und -komponenten ist nicht zulässig
- Die Hoheit für die Vergabe von IPv4-Adressierungen liegt bei der ICT KSGR. Die Adressierung erfolgt innerhalb der A-Class 10.0.0.0/8. Die Nutzung von anderen Adressierungen ist nicht zulässig.
- Die Hoheit für die Vergabe von Netzwerknamen (DNS) liegt bei der ICT KSGR.
- Die Hoheit für die Verwaltung von Priorisierungswerten liegt bei der ICT KSGR. Die Priorisierungswerte (QoS / DSCP und CoS) werden per Default auf dem Access auf 0 überschrieben. Abweichende Priorisierungen sind bei Bedarf möglich. Ein allfälliger Bedarf ist zu begründen und bedarf der Gutheissung der ICT KSGR.
- Der Netzwerkzugang ist autorisierten Geräten vorbehalten. Die Autorisierung erfolgt über die Inventarisierung der Geräte durch die ICT KSGR.

16. Bezeichnungen

16.1. Universelle Kommunikationsverkabelungen

16.1.1. Kennzeichnung

Jedes Element einer universellen Kommunikationsverkabelung sowie Wege und Räume, in denen es installiert ist, sollte leicht identifizierbar sein. Eine eindeutige Kennzeichnung muss jedem Verteiler und Anschlusspunkt in der Verkabelung zugeordnet sein.

16.1.2. Verteiler/Rack

Die Beschriftung der Verteiler ist auf der Beschriftungsplatte aufzuführen enthält folgende Angaben:

- Objekt 1A
- Stockwerk 05
- Raumnummer 015
- Feld-Nummer F.01

Die Kennzeichnung ist deutlich sichtbar und dauerhaft anzubringen. (Arial 3cm hoch).

Beispiel: 1A-05-015/F.01

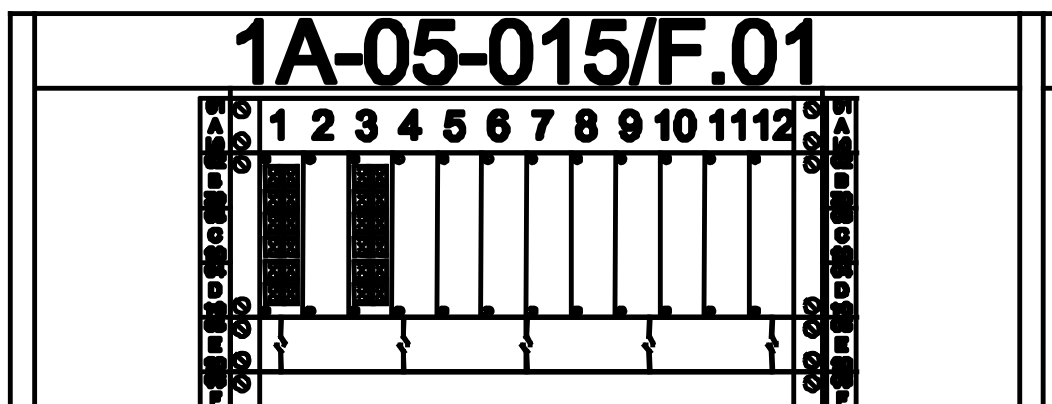



Abbildung 10: Kennzeichnung Verteiler

16.1.3. Panel

Jedes Panel der einzelnen 42 Höheneinheiten wird komplett mit Buchstaben alphabetisch durchnummeriert. Die Bezeichnung erfolgt von oben nach unten. Die einzelnen Links werden von links nach rechts durchnummeriert. Die oberste Höheneinheit ist HE «0» und wird für Beschriftungen freigehalten. Die Nummerierung mit Buchstaben erfolgt also erst ab HE 1 mit dem Buchstaben «A».

16.1.4. UKV-Link (Steckdose)

Die Steckdose wird mit der Herkunft des Kabels oder des Kabelbündels bezeichnet, in diesem Beispiel vom fiktiven Standort 1A-05-015 Rack F.01. Die Links auf der Steckdose werden zusätzlich mit einer eindeutigen, pro Raum nur einmal vorkommenden fortlaufenden Nummer bezeichnet. Die Nummerierung beginnt bei der Türe und verläuft im Uhrzeigersinn entlang den Wänden bis wieder zur Türe.

Bezeichnung: PFLICHTENHEFT ELEKTRISCHE ANLAGEN SCHWACHSTROM					
Version: 1.0	IQ-Soft Dok. Nummer: 304-0180	Dokumententyp: Richtlinie	Verwaltung Kürzel: flodan	Gültig ab: 18.03.2021	Seite 35 37 

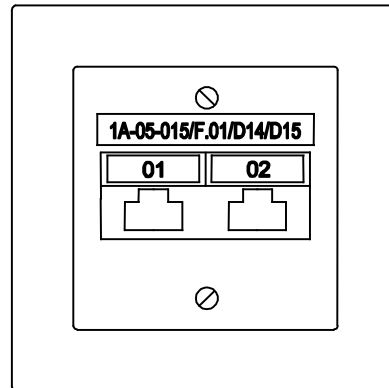


Abbildung 11: Bezeichnung UKV-Link (Steckdose)

16.1.5. UKV-Link (Kabel)

Die Kabel werden mit der Herkunft und dem Ziel bezeichnet. In diesem Beispiel kommt das Kabel vom fiktiven Standort 1A-05-015 Rack F.01 Panel D14 resp. D15 und führt zur Steckdose am fiktiven Standort 1A-05-027 zu den Anschlüssen 01 und 02.

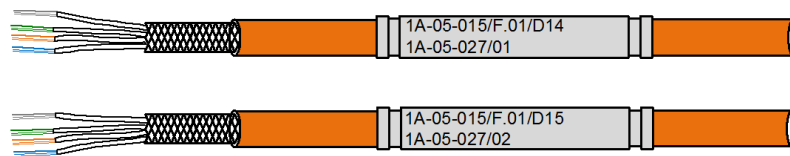


Abbildung 12: Bezeichnung UKV-Link (Kabel)

16.2. LWL

Die Bezeichnung von LWL-Kabelendverteilern hat nach folgendem Grundsatz zu erfolgen:

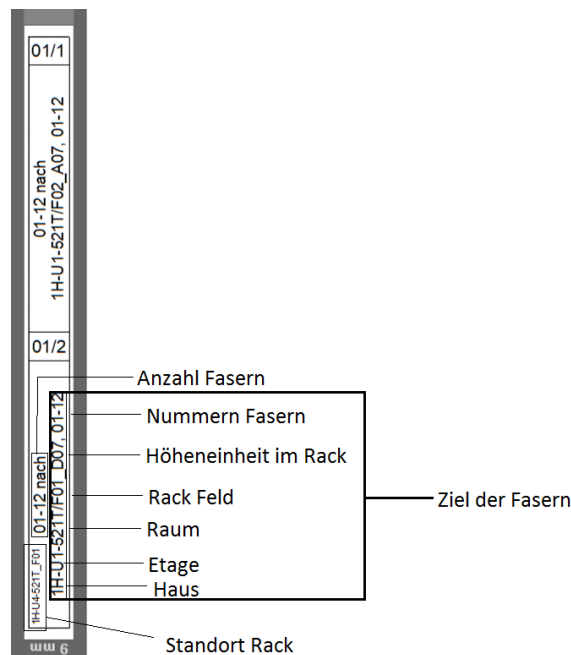


Abbildung 13: Bezeichnung LWL-KEV

Zusätzlich werden die Einschübe mit einem Klartext-Bezeichnungstreifen entsprechend beschriftet:

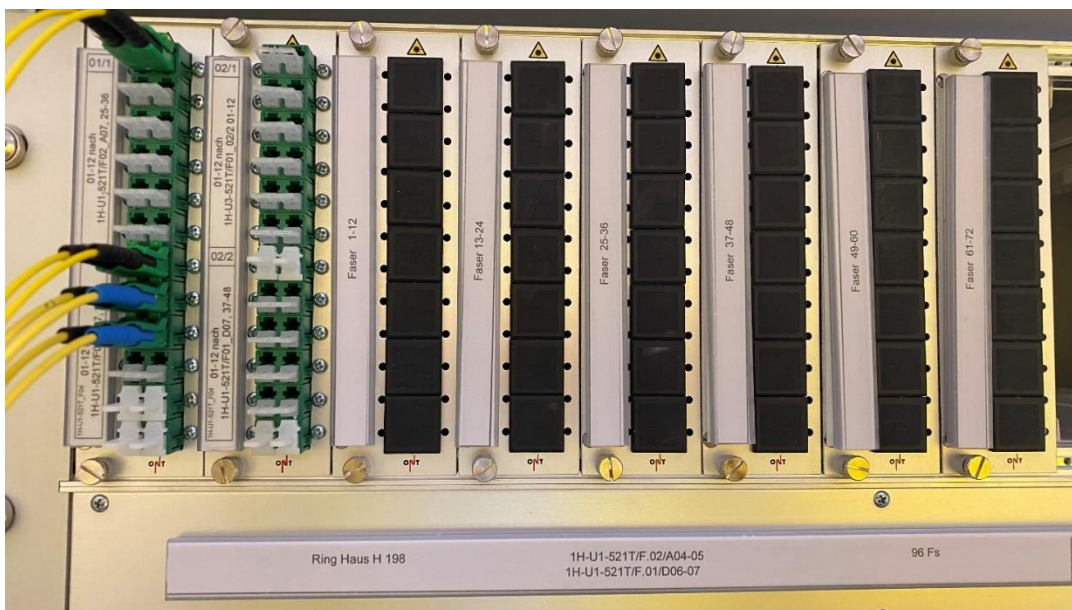


Abbildung 14: Klartext-Bezeichnungen LWL-Kabel

Je nach Hersteller und eingesetztem Produkt können die Bezeichnungstreifen verschieden angebracht werden.

Im Grundsatz müssen sämtliche Bezeichnungen für LWL-Kabelanlagen und -Kabelendverteiler dem Fachbereich GA/Elektro/Mechanik frühzeitig zur Prüfung, Freigabe und Dokumentation eingereicht werden. Der Fachbereich behält sich das Recht vor, nicht freigegebene Bezeichnungen zu Lasten des Installateurs richtigstellen zu lassen.