

## 236.4 Schwachstrominstallationen Kommunikationsinstallationen

---

Version: 3.00  
Autor: achemst  
Datum: 11.05.2024 21:44  
Datei: 236.4 Schwachstrominstallationen Kommunikationsinstallationen\_Version 3.00.docx

© Informatik, Luzerner Kantonsspital

<b>1</b>	<b>Version .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
2.1	Erweiterung von bestehenden Installationen .....	4
<b>3</b>	<b>Schwachstromräume – Rack Housing .....</b>	<b>4</b>
3.1	Rack Bedarf .....	4
3.2	Strombedarf .....	4
3.3	Klimabedarf .....	4
3.4	Schwachstromraum .....	5
<b>4</b>	<b>19" Rack-Verteiler .....</b>	<b>5</b>
4.1	Variante Soll .....	5
4.2	Rack-Montage & Schrank-Trennungen .....	5
4.3	Standard-Racks .....	6
4.3.1	WISAR Rack 42HE mit Kabelschrank .....	6
4.3.2	Dätwyler Rack 42HE mit Kabelschrank .....	7
4.3.2.1	Variante ohne Schrank-Verkleidung .....	7
4.3.2.2	Variante mit Schrankverkleidung .....	8
4.4	Spezial-Rack's .....	9
4.4.1	WISAR-Fix 42HE T=1000 .....	9
4.4.2	WISAR Fix für Patienten-Monitoring .....	9
4.4.3	Dätwyler 21HE .....	10
4.5	Zubehör .....	10
4.5.1	Steckdosenleisten .....	10
<b>5</b>	<b>Einspeisungen .....</b>	<b>11</b>
5.1	Starkstrom .....	11
5.2	Erdung .....	11
<b>6</b>	<b>Rack-Layout .....</b>	<b>11</b>
6.1	Kabelführung im Rack .....	12
6.2	Referenz-Installation .....	12
<b>7</b>	<b>Brandschutzklassen Kabel .....</b>	<b>13</b>
7.1	Elektro-Installationskabel .....	13
<b>8</b>	<b>Kupfer-Verkabelung .....</b>	<b>13</b>
8.1	Anschluss-Systeme .....	14
8.1.1	AMP Twist TE Connectivity Artikel für Anschluss-Systeme .....	14
8.1.2	Dätwyler Artikel für Anschluss-Systeme .....	14
8.1.3	R&M Artikel für Anschluss-Systeme .....	14
8.2	Kupfer Patchkabel .....	15
8.2.1	Kupfer Patch-Kabel Farb-Codierung .....	15
8.2.2	Patchkabel R&M .....	15
8.2.3	Patchkabel Dätwyler .....	15
8.2.4	Patchkabel LAN Pro .....	15
8.3	Verkabelung in medizinisch genutzten Räumen .....	16
8.3.1	R&M Produkte für med. genutzte Räume .....	17
8.3.2	Dätwyler Produkte für med. genutzte Räume .....	17
8.3.3	LAN Pro Produkte für med. genutzte Räume .....	17
<b>9</b>	<b>EDV- / Telefoninstallationen .....</b>	<b>18</b>
9.1	Materialspezifikationen .....	18
9.2	Referenzdose .....	18
9.3	Patienten Monitoring (PatMon) .....	18

<b>10</b>	<b>LWL – Verkabelung .....</b>	<b>19</b>
<b>10.1</b>	<b>LWL-Installation.....</b>	<b>19</b>
10.1.1	Faserbelegung (Farb-Codierung) .....	19
10.1.2	Artikel für Glasfaser-Installationen .....	20
10.1.3	Layout Spleisskassette.....	22
10.1.4	LWL Kabelfarben für Installationen.....	23
10.1.5	Wahl der LWL-Module .....	23
<b>10.2</b>	<b>LWL-Patchungen .....</b>	<b>24</b>
10.2.1	LWL Patch-Kabel Farb-Codierung.....	24
10.2.2	LWL Freigegebene Kupplungen (Verbindungs-Module / Coupler) .....	24
<b>11</b>	<b>Beschriftungen .....</b>	<b>25</b>
<b>11.1</b>	<b>Verteiler .....</b>	<b>25</b>
<b>11.2</b>	<b>Kupfer-Patchpanel.....</b>	<b>25</b>
<b>11.3</b>	<b>Installations-Dose.....</b>	<b>25</b>
<b>11.4</b>	<b>LWL-Module.....</b>	<b>26</b>
11.4.1	Beschriftung der Spleisskassette.....	26
11.4.2	Beschriftung der LWL-Ports bei mehreren Spleisskassetten.....	26
11.4.3	Beschriftungs-Beispiel .....	26
<b>12</b>	<b>Messungen.....</b>	<b>27</b>
<b>12.1</b>	<b>Kupfer .....</b>	<b>27</b>
<b>12.2</b>	<b>LWL.....</b>	<b>27</b>
12.2.1	Campus-Messungen .....	27
12.2.2	Provider-Messungen .....	27
<b>13</b>	<b>Brandabschottungen .....</b>	<b>28</b>
<b>14</b>	<b>Schlussabnahmen.....</b>	<b>28</b>
<b>14.1</b>	<b>Checkliste für Abnahme .....</b>	<b>28</b>
<b>14.2</b>	<b>Abnahmeprotokoll.....</b>	<b>28</b>
<b>15</b>	<b>Kontakt IT-LUKS .....</b>	<b>28</b>
<b>16</b>	<b>Begriffe und Erläuterungen .....</b>	<b>29</b>
<b>17</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>30</b>
<b>17.1</b>	<b>Legacy Komponenten .....</b>	<b>30</b>
17.1.1	R&M Artikel für Anschluss-Systeme .....	30
17.1.2	Artikel für Glasfaser-Installationen.....	30
<b>17.2</b>	<b>Werkzeuge für Stecksysteme .....</b>	<b>31</b>
17.2.1	Werkzeug für Steckersystem AMP Twist TE Connectivity.....	31
	Werkzeug für Steckersystem R&M (Referenz) .....	31
17.2.2	Werkzeug für Steckersystem Dätwyler (Referenz).....	31
<b>18</b>	<b>IT-Netzwerk Projekte .....</b>	<b>32</b>
<b>18.1</b>	<b>Abnahmeprotokoll IT-Verteiler .....</b>	<b>32</b>

## 1 Version

Version	Datum	Autor	Bemerkung
2.99	25.01.2024	acherms	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme Dätwyler Sortiment</li> <li>- Überarbeitung Kapitel Rack,LWL</li> <li>- Überarbeitung Dokument Layout</li> <li>- ....</li> </ul>
3.00	07.05.2024	acherms	Review & Freigabe

## 2 Einleitung

Die IT-Infrastruktur stellt bedeutsame Anforderungen im Bereich Gebäude-Verkabelung. Dieses Dokument beinhaltet Normen, Stücklisten in den Bereichen 19" Racks, LWL-Verkabelungen und Kupferverbindungen, welche das Luzerner Kantonsspital den Projektplanern und Installateuren für die Installation vorgibt.

Vor jedem UKV-Installationsauftrag hat sich der Installateur bei der IT-LUKS zu erkunden, ob er im Besitz und in Kenntnis des aktuellen UKV-Handbuches ist.

### 2.1 Erweiterung von bestehenden Installationen

Erweiterungen von bestehenden Verkabelungen und Verteilern mit den ACO-System muss in Absprache mit der IT-LUKS erfolgen. Spezielle Hinweise sind in diesem Dokument in den entsprechenden Kapiteln vermerkt.

## 3 Schwachstromräume – Rack Housing

### 3.1 Rack Bedarf

Auf ein Rack-Verteiler können maximal 384 UKV-Anschlüsse gezogen werden. Die maximale Kupfer-Leitungslänge von 90 Meter darf nicht überschritten werden (Permanent-Link). Verteiler-Rack's sollen einen Bereich auf einem Stockwerk versorgen können. Überschneidungen von Bereichen oder stockwerkübergreifende Anschlüsse müssen vorgängig mit der IT-LUKS abgesprochen werden.

### 3.2 Strombedarf

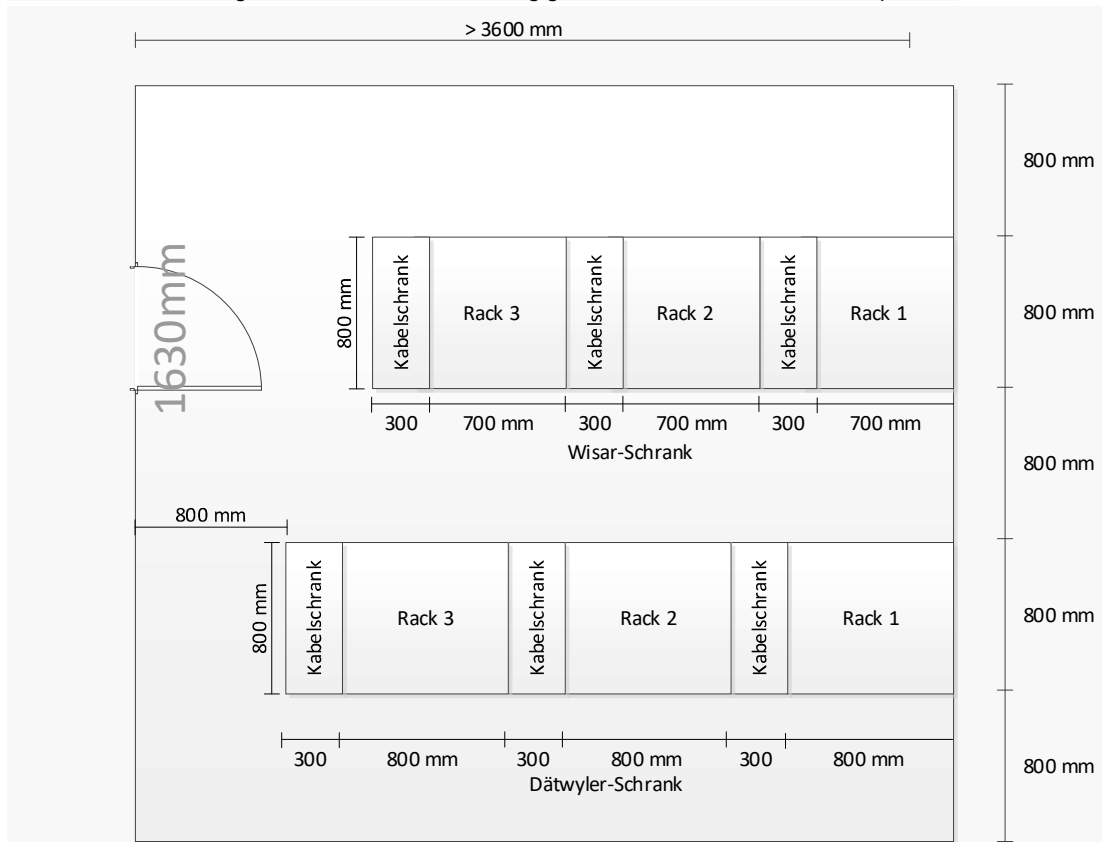
Der Strombedarf soll mit der IT-LUKS besprochen werden, da je nach Leistung der Netzwerk-Komponenten mehr Einführungen notwendig sind.

### 3.3 Klimabedarf

Die klimatischen Gegebenheiten müssen mit der IT-LUKS besprochen werden, da je nach Leistung der Netzwerk-Komponenten (inkl. PoE) eine Kühlleistung von mehreren Kilowatt gefordert sein kann. Die mittlere Lufttemperatur soll 26° Celsius betragen.

### 3.4 Schwachstromraum

In Neubauten sind folgende Dimensionen, abhängig von der Anzahl Schränke, zu planen.



## 4 19" Rack-Verteiler

### 4.1 Variante Soll

In Zusammenarbeit mit WISAR wurde ein LUKS Fix Rack mit Kabelschrank definiert. Das Rack ist 700mm breit und 800 mm tief. Die Gesamtbreite von 1m wird durch einen Kabelschrank von 300 x 800 mm komplettiert. Die Höhe beträgt 42 HE.

Alternativ zur WISAR Rack-Lösung wurde auch das Standard DNRS-Rack der Firma Dätwyler evaluiert. Dieses Rack erfüllt ebenfalls die Standards der IT-LUKS. Die Feldbreite dieser Schrank-Typs beträgt 800mm.

Die technische Ausrüstung eines Raumes muss immer mit dem gleichen Rack-Typ erfolgen.

Der Zugang zum Rack muss von der Front- und Rückseite möglich sein. In einem reinen Schwachstrom-Raum werden beim Rack keine Türen und Seitenwände montiert. Sie sind optional bei besonderen Gegebenheiten bestellbar.

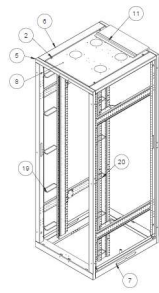

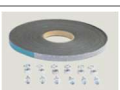
### 4.2 Rack-Montage & Schrank-Trennungen

Angereihte Schrank-Systeme müssen gegenseitig verschraubt werden.

Das Bedürfnis von Trennwänden bei angereihten Schrank-Systemen muss mit der LUKS-IT besprochen werden.


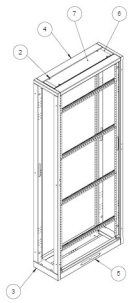





### 4.3 Standard-Racks

#### 4.3.1 WISAR Rack 42HE mit Kabelschrank







Artikel Nr.		Bezeichnung	Foto
1346821	Muss bestellt werden	FIX LUKS 42HE B700 T800 Farbe: RAL 7035 Struktur 42HE B700 T800 H1970  - Reines Gestell (inkl. Decke) - Käfigmutter-Profil (vorne / hinten) - Ohne Steckdosenleisten	
1346823	Muss bestellt werden	KS-FIX 42HE B300 T800 KPL Kabelschrank Farbe: RAL 7035 Struktur B300 T800 H 1970  - reines Gestell (inkl. Decke)	
1397627	Muss bestellt werden	Profilschiene für Switch-Abstützung (Montage seitlich im Schrank) 2 C-Profilschiene 10 Befestigungs-Winkeln	
0445240	Optional	Sätze Verbindungsmaterial für Zusammenbau Economy und Fix 19" Schränken inkl. 9/3 Tesamol	
1256210	Optional	SEITENWAND 42HE T800 KPL Farbe: RAL 7035 Struktur Seitenwand 800	
1346831	Optional	TUERE LI B700 KPL Farbe: RAL 7035 Struktur Türe 700 Anschlag links Inkl. Kaba 1514 415030 Zylinder	
1346832	Optional	TUERE RE B700 KPL Farbe: RAL 7035 Struktur Türe 700 Anschlag rechts Inkl. Kaba 1514 415030 Zylinder	
1346829	Optional	TUERE ST LI KPL 42HE B300 Farbe: RAL 7035 Struktur Türe 300 Anschlag links Inkl. Kaba 1514 415030 Zylinder	
1346827	Optional	TUERE ST RE KPL 42HE B300 Farbe: RAL 7035 Struktur Türe 300 Anschlag rechts Inkl. Kaba 1514 415030 Zylinder	

#### 4.3.2 Dätwyler Rack 42HE mit Kabelschrank

##### 4.3.2.1 Variante ohne Schrank-Verkleidung

Artikel Nr.		Bezeichnung	Foto
195416	Muss bestellt werden	Schrankbezeichnung: Standard DNRS-Schrank Farbe: Lichtgrau RAL 7035 42HE B=800 T=800 H=2000  Inkl. Decke, ohne Türen und Seitenwände Ohne Steckdosenleisten  (Steckdosenleisten müssen separat bestellt werden)	 Ohne Front-Türe, Rückwand und Seitenwände
41923700ZY	Muss bestellt werden	Schrankbezeichnung: Kabelschrank für Netzwerk-Racks Standard DNRS Farbe: Lichtgrau RAL 7035 42HE B=300 T=800 H=2000  Inkl. Decke, ohne Türen und Seitenwände  Zusammenbau erfolgt durch Installateur	 Ohne Front-Türe, Rückwand und Seitenwände
195093	Muss bestellt werden	Kabelbügel Packungseinheit 10 Stk  Montage erfolgt durch Installateur	
195139	Muss bestellt werden	Kabelbügel Packungseinheit 10 Stk  Montage erfolgt durch Installateur	
4001450	Muss bestellt werden	Galip-Kombischiene Alu blank Kackungseinheit 4 Stk. Für Kabelführungsfeld  Montage erfolgt durch Installateur	
195205	Muss bestellt werden	Kabel-Management-Halter Für Montage der Steckdosen  Montage erfolgt durch Installateur	
195500 195500	Muss bestellt werden	Tragschienen (für Netzwerk-Switches)  Tiefe 442mm (Abstand Vertikalprofile 496mm) Tiefe 542mm (Abstand Vertikalprofile 596mm)  Montage erfolgt durch Installateur	

#### 4.3.2.2 Variante mit Schrankverkleidung

Artikel Nr.		Bezeichnung	Foto
195438	Muss bestellt werden	Schrankbezeichnung: Standard DNRS-Schrank Farbe: Lichtgrau RAL 7035 42HE B=800 T=800 H=2000  Inkl. Decke, ohne Türen und Seitenwände Ohne KABA-Zylinder Ohne Steckdosenleisten  (Steckdosenleisten und KABA-Zylinder müssen separat bestellt werden)	 Mit Front-Türe, Rückwand und Seitenwände
41959700ZY	Muss bestellt werden	Schrankbezeichnung: Kabelschrank für Netzwerk-Racks Standard DNRS Farbe: Lichtgrau RAL 7035 42HE B=300 T=800 H=2000  Inkl. Decke, Türe, Rückwand, ohne Seitenwände Ohne KABA-Zylinder (muss separat bestellt werden)  Zusammenbau erfolgt durch Installateur	 Mit Front-Türe, Rückwand, ohne Seitenwände
195093	Muss bestellt werden	Kabelbügel Packungseinheit 10 Stk  Montage erfolgt durch Installateur	
195139	Muss bestellt werden	Kabelbügel Packungseinheit 10 Stk  Montage erfolgt durch Installateur	
4001450	Muss bestellt werden	Galip-Kombischiene Alu blank Kackungseinheit 4 Stk. Für Kabelführungsfeld  Montage erfolgt durch Installateur	
195205	Muss bestellt werden	Kabel-Management-Halter Für Montage der Steckdosen  Montage erfolgt durch Installateur	
195500 195500	Muss bestellt werden	Tragschienen (für Netzwerk-Switches)  Tiefe 442mm (Abstand Vertikalprofile 496mm) Tiefe 542mm (Abstand Vertikalprofile 596mm)  Montage erfolgt durch Installateur	



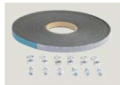


#### 4.4 Spezial-Rack's

Bei engen Platzverhältnissen oder anderen speziellen Gegebenheiten kann ein Rack ohne Kabelschrank verwendet werden. Die Standardbreite beträgt 800mm und dessen Tiefe 1000mm.

Die Verwendung dieser Rack's muss vorgängig mit der IT-LUKS abgesprochen werden.

##### 4.4.1 WISAR-Fix 42HE T=1000

Artikel Nr.		Bezeichnung	Foto
1331542	Muss bestellt werden	FIX LUKS 42HE B800 T1000 KPL Farbe: RAL 7035 Struktur 42HE B= 800 H= 1970 T= 1000  - Deckenlüftung mit Thermostat - Front-Türe (LI) und Rückwand - Käfigmutter-Profile (vorne / hinten) - Ohne Steckdosenleisten	 Artikel ohne Tablar
1256568	Muss bestellt werden	SEITENWAND 42HE T1000 KPL zu Schrank T= 1000mm mit Schnellverschlüssen Ausschnitt für Schraubzylinder	
0444629	Muss bestellt werden	Schraubzylinder Kaba 8 Nr. 31.1061.8209 / inkl. 2 Stk Schlüssel 415030	
0445240	Optional	Sätze Verbindungsmaterial für Zusammenbau Economy und Fix 19" Schränken inkl. 9/3 Tesamol	

##### 4.4.2 WISAR Fix für Patienten-Monitoring

Für das Patienten Monitoring im LUKS werden die oben genannten WISAR Fix Racks verwendet. Es gibt jedoch zwei spezielle Zusätze:

1. Die Schränke müssen zwingend mit einer Front-Türe, einer Rückwand und Seitenwände verfügen.
2. Es werden 3 Schlösser mit der Schlüsselnummer KESO 3000 30100 1000/21 benötigt. Ein Schloss wird für die Fronttüre und je ein Schloss für die beiden Seitenwände links und rechts verwendet. Die Schlösser gehören zum Schliessplan-Konzept des LUKS und werden durch die Abteilung Sicherheit verwaltet.
3. Die Farbe des Racks ist rot:  
 Grundgestell RAL 3001 Struktur  
 Rest RAL 3001 Struktur

#### 4.4.3 Dätwyler 21HE

Bei engen Platzverhältnissen in der Höhe kann ein Rack mit 21HE verwendet werden. Die Standarttiefe des Racks beträgt 800mm und der Einsatz / Verwendung dieses Racks muss vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden. Ein 21HE Rack darf nicht als Alternative zum 42HE Standart-Rack verwendet werden.

Artikel Nr.		Bezeichnung	Foto
195500	Muss bestellt werden	Schrankbezeichnung: Standard DNRS-Schrank Farbe: Lichtgrau RAL 7035 21HE B=800 T=800 H=1045  - Inkl. Decke, Türen und Seitenwände  - Ohne KABA-Zylinder - Ohne Steckdosenleisten (Steckdosenleisten und KABA-Zylinder müssen separat bestellt werden)	

#### 4.5 Zubehör

##### 4.5.1 Steckdosenleisten

An USV-Anlagen dürfen nur orange Steckdosenleisten angeschlossen werden.

Der Anschluss von orangen Steckdosenleisten an NSV-Netze ist nicht zulässig.

Für NSV-Netze werden Schwarze Steckdosenleisten empfohlen.

Grundsätzlich wird eine Vorsicherung von 16A (LNPE) verlangt.

Die Verwendung von tieferen Vorsicherungen muss vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden.

Die Einspeisung der Steckdosenleisten erfolgt immer ab einer Steckdose.

ELDAS Artikel Nr.	Artikel-Beschreibung	Foto
986 281 129	Steckdosenleiste 19 Zoll MH <b>8xT13</b> 1HE, Td 3x1.5mm <sup>2</sup> , 3m, alu orange	
986 331 319	Steckdosenleiste 19 Zoll MH <b>8xT23</b> 1HE, Td 3x1.5mm <sup>2</sup> , 3m, alu orange	
986 263 119	Steckdosenleiste 19 Zoll MH <b>8xT13</b> 1HE, Td 3x1.5mm <sup>2</sup> , 3m, alu schwarz	
986 213 039	Steckdosenleiste 19 Zoll MH <b>8xT23</b> 1HE, Td 3x1.5mm <sup>2</sup> , 3m, alu schwarz	

## 5 Einspeisungen

### 5.1 Starkstrom

Jeder Verteilschrank muss mit zwei unabhängigen Netzeinspeisungen versorgt werden.

Die Netzeinspeisungen müssen auf zwei autonome Elektroverteilungen, welche an einer USV-Anlage hängen, angeschlossen werden. Die Absicherung der Steckdose muss je 16A betragen.

Als Schnittstelle im Verteilschrank ist eine 2XT23 Steckdose in der Farbe Orange zu montieren.

Die Dosen werden seitlich, unten am Rack auf beidseitig montiert.

Die Steckdosenfarbe Orange darf nur für USV-Versorgungen verwendet werden.

Die Steckdosenleisten, welche wie im Kapitel «Rack-Layout» beschrieben montiert werden, sind je auf eine der Einspeisung zu führen.

Nachstehende Abweichungen vom Standard müssen vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden:

- Herabsetzung der Vorsicherung von 16A auf z.B. 13A
- Einspeisungen ab NSV-Netzen
- Verwendungen von lokalen USV-Anlagen im Verteiler

### 5.2 Erdung

Der Potentialausgleichsleiter muss mindestens über einen Querschnitt von 16mm<sup>2</sup> verfügen.

Schrankseitig wird der Leiter auf die bestehende Erdklemme und installationsseitig zum nächstgelegenen Erdungspunkt geführt (ZE, Pot, etc.). Es ist pro Verteilschrank ein Potentialausgleichsleiter vorzusehen.

Die Installation erfolgt in Stern-Form ab dem zentralen Erdungspunkt.

Jeder Verteilschrank muss über eine eigene Potentialausgleichsleitung verfügen.

Die einzelnen Patchpanels werden mit einer Litze von mindesten 6 mm<sup>2</sup> Querschnitt an die Erdungsklemme angeschlossen.

## 6 Rack-Layout

Das Layout wird so ausgelegt, dass die Aktivkomponenten in den Fluss der Patchpanel integriert und mit kurzen 30cm RJ45 Kat6 Kupferkabel erschlossen werden. Die Kabel für die traditionelle Telefonie müssen auf der linken Seite auf die Panels geführt werden. Pro Schrank werden max. 8 Netzwerk-Switche resp. 16 UKV-Panels installiert.

Die Kabelverlegung muss so gewählt werden dass zwischen den UKV-Panels genügend Platz für die Installation der Netzwerk-Switche vorhanden ist (die ganze Feld-Tiefe muss frei bleiben).

HE 42,45,48

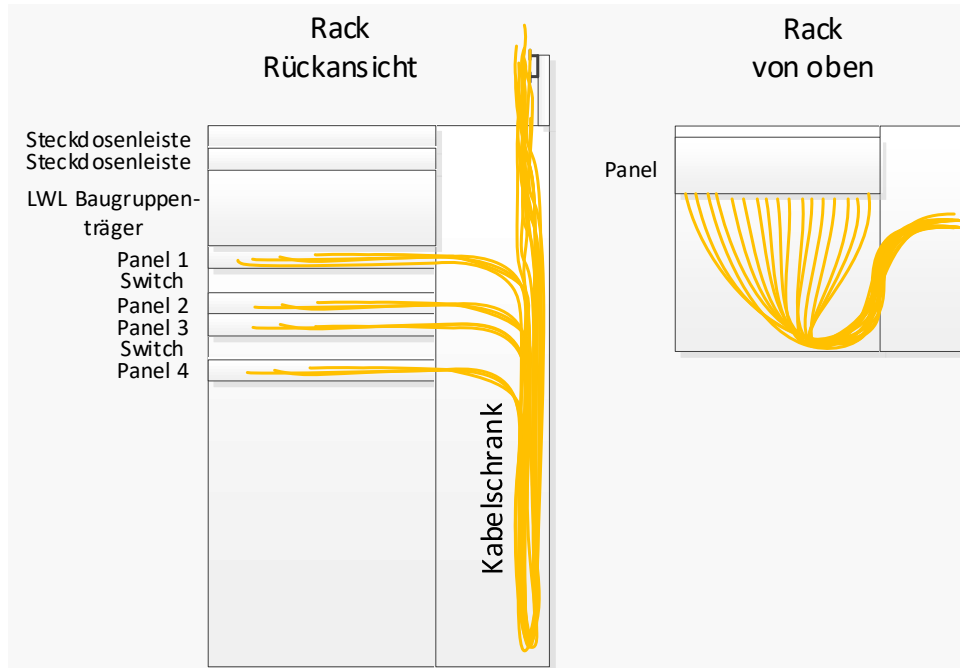
Steckdosenleiste
Steckdosenleiste
LWL Baugruppenträger 4HE
Patchpanel 24-Port
Netzwerk-Switch
Patchpanel 24-Port
Patchpanel 24-Port
Netzwerk-Switch
Patchpanel 24-Port
Patchpanel 24-Port
Netzwerk-Switch
Patchpanel 24-Port
Patchpanel 24-Port
Telefonie-Panel
Telefonie-Panel
Leer 2HE

HE 0

## 6.1 Kabelführung im Rack

Die Kabeleinführung der UKV-Kabel muss über den Kabelschrank erfolgen.  
Im Kabelfeld muss eine Reserveschleufe verlegt werden.

Die Einführung auf das Patchpanel (auf die Jack's) erfolgt seitlich vom Kabelschrank in den Netzwerkschrank.



## 6.2 Referenz-Installation

Alle Arbeiten sind wie auf den folgenden Referenz-Fotos auszuführen. Nach Beendigung der Arbeit muss die Installation mittels Abnahmeprotokoll von der IT-LUKS abgenommen werden. Bei Unklarheiten muss bei der IT-LUKS nachgefragt werden.



Bei der Kabelführung muss die Einbautiefe der Netzwerk-Komponenten und die maximale Switch-Belegung von 8 Geräten beachtet werden. Pro Schrank werden max. 16 UKV-Panel's installiert.



## 7 Brandschutzklassen Kabel

Seit dem 01. Juli 2017 müssen alle Daten- und Kommunikationskabel, wie auch Glasfaserkabel, endgültig mit CPR CE-Zeichen, DoP-Nummer und Brandschutzklasse zertifiziert sein. In Gebäuden dürfen nur noch Kabel mit Brandschutz-Deklaration installiert werden.

Welche Brandschutzklasse für welchen Bereich auf dem Areal des LUKS gefordert ist, wird jeweils nach Vorgaben des Feuerinspektorates / Gebäudeversicherung durch den Bauherrn / Planer definiert.

Die Mindestanforderung in allen Gebäuden des LUKS ist die Brandschutzklasse Dca.

### Nationale Richtlinien und Empfehlungen

		KBOB	VKF	NIN		
Bca Cca	Hohes Sicherheitsniveau Nicht kritisch Kabel halogenfrei	Personengefährdung Sachschenschutz	✓ ✓	Kein Kabel mit kritischem Verhalten	Fluchtweg	Kombination aus schwierigen Rettungswegen und starker Personenbesetzung
Dca	Mittleres Sicherheitsniveau Kabel halogenfrei		✓		sonst	
Eca	Niedriges Sicherheitsniveau Kabel PVC		✗			
					Stufen BD2 – BD4	Einsatz vom flammwidrigem Material mit verzögerter Entwicklung von Rauch und Gas
					Stufe BD1	

BD1: geringe Besetzung, einfache Rettungswege  
 BD2: geringe Besetzung, schwierige Rettungswege  
 BD3: starke Besetzung, einfache Rettungswege  
 BD4: starke Besetzung, schwierige Rettungswege

#### 7.1 Elektro-Installationskabel

Das zu verwendende Elektro-Installations-Kabel ist mit der LUKS Elektro-Abteilung (T&S) zu koordinieren.

## 8 Kupfer-Verkabelung

Im Luzerner Kantonsspital können folgende Stecksysteme mit der Norm ISO/IEC11801 Klasse EA eingesetzt werden:

- AMP Twist
- Dätwyler
- R&M

Erweiterungen von bestehenden EDV-Verteilern erfolgen immer mit dem bereits bestehenden Installations-System.

Die Aufschaltung der RJ45-Stecker erfolgt immer nach dem Standard EIA / TIA Typ 568 A.

Es dürfen nur Jack's der Baureihe Keystone 19mm eingesetzt werden.

**Wichtig:** Falls Artikel nicht mehr lieferbar sind oder der Hersteller / Lieferant auf Alternativen verweist, muss dies durch den Elektroinstallateur der LUKS-IT gemeldet werden.  
 Die LUKS-IT prüft den alternativen Vorschlag und passt das UKV-Handbuch an.

## 8.1 Anschluss-Systeme

### 8.1.1 AMP Twist TE Connectivity Artikel für Anschluss-Systeme

ELDAS Artikel Nr.	TE Connectivity Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
X A0-2153365-4	4-2153365-4	AMP-TWIST SLX 6A S RJ45 Modul Kat.6A STP gu POE4 ECO (24/P)  Geschirmte RJ45 Schnellanschlussbuchse, 180° Kabelabgang	
X A760242849	760242849	Panel 24-p./1HE gu TWIST unbestückt	
	102 617 928	Datenkabel CU 7702 4P S/FTP Kat.7A LS0H Cca	
X A760172882	760172882	Rangiering-Panel, 1HE, 4 Bügel, 80mm, silber	

### 8.1.2 Dätwyler Artikel für Anschluss-Systeme

ELDAS Artikel Nr.	Dätwyler Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
966 700 496	309349	Modul Dätwyler MS-C6A 1/8 Cat. 6A Keystone geschirmt	
	440054	Rangierfeld MGK 24 Mit Beschriftungsleiste und Erdschraube für Module Keystone Befestigung ▪ lichtgrau RAL 7035	
102617908	17740000DK	Datenkabel Dätwyler CU 7702 4P S/FTP, Kat.7A LS0H DCA orange 4x2x0.64 (AWG22) Euroklasse ▪ Dca-s2,d1,a1	
102617928	17740000CK	▪ 4x2x0.64 (AWG22) Euroklasse ▪ Cca-s1,d1,a1	

### 8.1.3 R&M Artikel für Anschluss-Systeme

ELDAS Artikel Nr.	R&M Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	R813512	Anschlussmodul R&M RJ45/s Kat. C6A/s-grau Keystone	
	R919781	Rangierfeld 19" R&M 1HE leer 24xRJ45 C6A/s-grau Keystone	
101 773 105	R888893	Installationskabel Kat. 7A, S/FTP, 4P, 1300 MHz, AWG22 LSFRZH, Cca, orange	

## 8.2 Kupfer Patchkabel

Ausschliesslich die in diesem Kapitel gelisteten Patchkabel dürfen für Netzwerk-Anschlüsse in Verteilschränken verwendet werden. Die Verwendung von anderen Patchkabeln muss vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden. Es sind nur geprüfte Patchkabel zulässig, welche den IEEE-Standard 802.3bt (PoE++ (Typ 4) erfüllen.

Auf Seite Installation muss das Patchkabel der Anwendung entsprechend gewählt werden.

Es sind nur geprüfte Patchkabel zulässig,


### 8.2.1 Kupfer Patch-Kabel Farb-Codierung

RJ45 Patchkabel	Standort Luzern	Standort Sursee	Standort Wolhusen
grau	PC, Peripherie	PC, Peripherie	PC, Peripherie
grün	Telefonie	Telefonie	Telefonie
rot	gekreuzte Kabel	gekreuzte Kabel	gekreuzte Kabel
schwarz (rote Kappe)	Patienten Monitoring	Patienten Monitoring	Patienten Monitoring


### 8.2.2 Patchkabel R&M

ELDAS Artikel Nr.	R&M Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
		R&M Patchkabel CU PA C6R10 S GY 0.3m	
	R844793	Menge 100 Stk	
	R805704	Menge 1 Stk	

### 8.2.3 Patchkabel Dätwyler

ELDAS Artikel Nr.	Dätwyler Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	65350100DY	RJ45-Patchkabel Kat 6A 0.3m (Kabel und Knickschutz grau)	

### 8.2.4 Patchkabel LAN Pro

ELDAS Artikel Nr.	LAN Pro Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	LPK70796003-6	RJ45-Patchkabel Kat 6A 0.3m (Kabel und Knickschutz grau)	



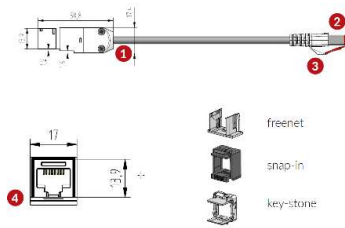
### 8.3 Verkabelung in medizinisch genutzten Räumen

UKV-Installation in medizinisch genutzten Räumen der Gruppe 1 oder 2 müssen mit Potentialtrennern (SafeLine) ausgerüstet werden (siehe aktuelle NIN-Normen / ist bei T&S verfügbar).

Der UKV wird wie gewohnt installiert und gemessen (Messung ohne Potentialtrenner).

Nach der Messung wird die Installation geräteseitig mit dem Potentialtrenner bestückt.

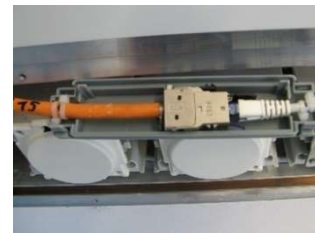
Die Dosen müssen mit einem Herz als Symbol gekennzeichnet



- 1 gerader Auslass des Kabels
- 2 Cat 6<sub>a</sub> Performance
- 3 Klinkenschutz am RJ45 Stecker
- 4 Befestigung: DA plus Adapter










Für die Ausrüstung mit Potentialtrennern von bestehenden Verkabelungen kann als Alternative der Koppler als Zwischenstück mit zwei RJ45 Buchsen verwendet werden. Das ist bei Brüstungskanälen oder abgesetzten Dosen angedacht.



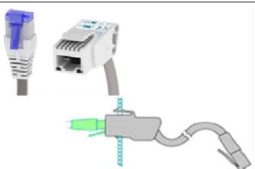


Bei der Verwendung von UP Dosen ist beim Rohbau darauf zu achten, dass der UP Einlasskasten genügend Platz für die Potentialtrenner bietet (z.B. Grösse 1+1)







### 8.3.1 R&M Produkte für med. genutzte Räume

ELDAS Artikel Nr.	R&M Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	R885314	R&M SafeLine Potentialtrenner	
	R513483 R837033 R872840 R316946	alternative Befestigungsmethoden → spezial (direct attach) → Freenet mit Adapter → Keystone mit Adapter → snap-in mit Adapter	 freenet  snap-in  key-stone
	R810599	R&M SafeLine Potentialtrenner	
878 180 000	1189-028FMISA61	R&M EDIZIO Dose	
X R316999	R316999	R&M RCB-Anschluss-Box IP 20	

### 8.3.2 Dätwyler Produkte für med. genutzte Räume

ELDAS Artikel Nr.	Dätwyler Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	417 906 417 916	High-End Netzwerkisolator EN-60KDS Abgewinkelt 180° Gerade 90°	
878 280 009	440 310	UP Anschlussdose EDIZIOdue weiss	
966 733 809	440 410	Blindabdeckung für Keystone Öffnungen weiss	

### 8.3.3 LAN Pro Produkte für med. genutzte Räume

ELDAS Artikel Nr.	LAN Pro Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	LP15416-L0.2	RJ45 Keystone Netzwerkisolator RJ45 weiss, RJ45 Buchse auf RJ45 Stecker EN60601-1 konform, Länge: 0.20 m	
	LP15416	RJ45 Keystone Netzwerkisolator RJ45 weiss, Buchse auf RJ45 Buchse EN 60601-1 konform	
878 280 009	LP14800-0	UP Anschlussdose EDIZIOdue weiss 2-fach, Schrägauslass, für Keystone	
966 733 809	LP14797-0	Blindabdeckung für Keystone Öffnungen weiss	

## 9 EDV- / Telefoninstallationen

Pro Arbeitsplatz sind 2 UKV-Anschlüsse vorzusehen (1x PC / Notebook & 1x VoIP-Telefon).

Spezialgeräte (Drucker, Medizinische-Geräte etc.) müssen mit eigenen UKV-Anschlüssen erschlossen werden. Diese gelten als zusätzliche Anschlüsse zu den Arbeitsplätzen und müssen durch das Projekt geplant werden.

### 9.1 Materialspezifikationen

Die aufgelisteten Produkte werden an allen LUKS-Standorten eingesetzt. Die neu eingesetzten Produkte müssen bezüglich Qualität und Eigenschaften mindestens gleichwertig sein. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Schnittstellen zu den bestehenden Systemen weiterverwendet werden können.

### 9.2 Referenzdose



### 9.3 Patienten Monitoring (PatMon)

PatMon-Installationen basieren auf den bestehenden LUKS-Vorgaben und sind immer in Rücksprache mit der IT-LUKS durchzuführen. Die Verteilerracks sind separat zu planen und mit roter Lackierung zu versehen.

Für Geräte- und Verteilerschrank-Patchungen werden schwarze Patchkabeln mit roten Knickschutztüllen vorgegeben. In Verteilern mit angereichten Patchpanel (Patchpanel – Switch – Patchpanel), bei welchem auf dem Patchpanel ausschliesslich PatMon-Anschlüsse vorhanden sind, können die 30cm Standard Patchkabel verwendet werden.

Die Dosen am Patientenbett werden mit roten Sticks mit dem PC-Symbol versehen und mit einem roten Klebestreifen und schwarzer Schrift bezeichnet.

Die Farbe und das Schliesssystem für die Verteiler der PatMon Racks sind im Kapitel 4 beschrieben.



## 10 LWL – Verkabelung

Verteiler werden untereinander mit LWL Fasern erschlossen.

Standardmässig wird ein Single-Mode Fasern OS2 1310 nm (SMF, Mindestanforderung G.652D) eingesetzt.

Bei Erweiterungen, bei welchen noch Multi-Mode Fasern vorhanden sind, muss die Situation mit der IT-LUKS abgesprochen werden. Standardmässig werden Kabel mit 24 Fasern verwendet (1 Bündel mit 24 Fasern oder 2 Bündel mit je 12 Fasern). Vor jeder Installation eines LWL-Kabel muss mit der IT-LUKS abgesprochen werden ob die Verwendung eines 24-fasrigen Kabel ausreichend ist.

Bei der Kabelwahl muss die Verlegeart berücksichtigt werden. Besteht die Möglichkeit, dass das Kabel dauerhaft in Nässe liegt (z.B. Verlegung des Kabels in Rohrsystemen ohne Entwässerung, ausserhalb eines Gebäudes), muss ein Längswasserfester Kabel verwendet werden. Bei der Möglichkeit der Gefährdung durch Nagetiere muss das Kabel über eine geeignete Aussenarmierung verfügen.

In Verteiler-Rack's werden Baugruppenträger (BGT), in welchen die Spleisskassetten bestückt werden, montiert.

Als Standard werden BGT des Typs 4HE installiert. Bei engen Platzverhältnissen (z.B. Schränke mit wenigen HE's) dürfen auch BGT's des Typs 1HE eingesetzt werden. Die Verwendung von 1HE BGT's muss vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden. Die leeren Einschubplätze sind mit Blindabdeckungen zu verschliessen.

Die Module sind mit LC/APC-Steckverbindungen auszurüsten. Bei Verteilerumbauten muss das LWL-Kabel beidseitig mit den gleichen Steckverbindern ausgerüstet werden (keine Vermischung von PC und APC Technologie oder von PC / ST / E2000 Steckmodulen). Falls dies nicht möglich ist, ist dies vorgängig mit der IT-LUKS zu besprechen. Es sind Spleisskassetten des Typ's 7TE zu verwenden (mit dieser Breite können bis zu 12 Spleisskassetten auf einem BGT platziert werden (Hinweis: bis Mitte 2023 wurden 8TE Spleisskassetten verwendet)).

Jeder Verteilschrank muss mit zwei georedundanten LWL-Kabel auf das übergeordnete Schrank-System verkabelt werden (z.B. der Access-Verteiler nach den beiden zugewiesenen Distribution-Verteiler oder zu einem Schlauf-Verteiler).

Bei der Absetzung der Bündel aus dem LWL-Kabel ist darauf zu achten dass Bündel, welche einen Drill aufweisen, durch Erwärmung gestreckt werden (Bündel Föhnen).

### 10.1 LWL-Installation

#### 10.1.1 Faserbelegung (Farb-Codierung)

Die Faser-Belegung erfolgt nach Standard für die Schweiz (Swisscom)

#### Farbcode

Farbcode-Normen für Lichtwellenleiter (LWL)						
Faser Nr.	Farbcode	SWI <sup>1</sup>	DIN <sup>2</sup>	ISO	IEC <sup>3</sup>	TIA/EIA-598
Nr. 1	RD	rot	rot	blau	blau	blau
Nr. 2	GN	grün	grün	orange	gelb	orange
Nr. 3	YE	gelb	blau	grün	rot	grün
Nr. 4	BL	blau	gelb	rot	weiss	braun
Nr. 5	WH	weiss	weiss	grau	grün	grau
Nr. 6	VI	violett	grau	gelb	violett	weiss
Nr. 7	OR	orange	braun	braun	orange	rot
Nr. 8	BK	schwarz	violett	violett	grau	schwarz
Nr. 9	GY	grau	türkis	weiss	türkis	gelb
Nr. 10	BN	braun	schwarz	schwarz	schwarz	violett
Nr. 11	PK	rosa	orange	rosa	braun	rosa
Nr. 12	TQ	türkis	rosa	türkis	rosa	türkis

Bündelader bis 24 LWL ab Fasernummer 13–24 mit Ringsignierung.







<sup>1)</sup> Standard in der Schweiz, gemäss Swisscom  
<sup>2)</sup> Standard in Deutschland, DIN VDE 0888 Teil 3  
<sup>3)</sup> IEC 60794-2

### 10.1.2 Artikel für Glasfaser-Installationen

Folgende Lieferanten sind für Anfragen/Bestellungen freigegeben:

ConnectCom (CCM), LAN Pro

Art.-Nr. Ref. Hersteller	Bezeichnung	Foto
CCM: 905885 LANPro: LPUN.0212.7C.xxxx	Bündeladerkabel Singlemode, <b>2x12</b> Fasern, Brandschutzklasse Cca Bündeladerkabel LSFH-Cca 1x24 9/125 YE Mind. Zugkraft Installation 3000N Mind. Temp. Betrieb: -20°C bis +70°C	
CCM: 1316358 LANPro: LPUN.0412.7C.xxxx	Bündeladerkabel Singlemode, <b>4x12</b> Fasern, Brandschutzklasse Cca Bündeladerkabel LSFH-Cca 4x12 9/125 YE Mind. Zugkraft Installation 5000N Mind. Temp. Betrieb: -40°C bis +70°C	
CCM: 1316369 LANPro: LPxx.0212.7C.xxxx	Universalkabel Singlemode, <b>2x12</b> Fasern, Brandschutzklasse Cca Universalkabel Cca 2x12 9/125 BK/OR Mind. Zugkraft Installation 9000N Mind. Temp. Betrieb: -40°C bis +70°C	
CCM: 1316371 LANPro: LPxx.0412.7C.xxxx	Universalkabel Singlemode, <b>4x12</b> Fasern, Brandschutzklasse Cca Universalkabel Cca 0 4x12 9/125 BK/OR Mind. Zugkraft Installation 9000N Mind. Temp. Betrieb: -40°C bis +70°C	
CCM: 1307539 LANPro: LP15193-4/84/A	Baugruppenträger BGT 19" 4HE 12x7TE 4HE Baugruppenträger 12x7TE Alu inkl. Kabelüberlängenfach 5x Kunststoffbügel	
CCM: 947942 LANPro: LP15193-1/xxxx	Baugruppenträger BGT 19" 1HE 3x7TE / TE8 1HE Modulträger 3x7TE/8TE Alu Kabeleinführung hinten, Schublade ausziehbar	
<b>Hinweis:</b> Anwendung in Absprache LUKS IT		
CCM: 1315198 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCA-24	Spleissmodul Singlemode, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC APC/d Clip GN, 24x9/125 Set SWI Port-Bezeichnung 1-24 Crimp Spleisschutz	
<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mit Projekt abklären		
CCM: 1315448 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCA-48	Spleissmodul Singlemode, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC APC/d Clip GN, 24x9/125 Set SWI Port-Bezeichnung 25-48 Crimp Spleisschutz	
<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mit Projekt abklären		

CCM: 1316149 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCA-72	Spleissmodul Singlemode, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC APC/d Clip GN, 24x9/125 Set SWI Port-Bezeichnung 49-72 Crimp Spleischutz	
	<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mir Projekt abklren	
CCM: 1316150 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCA-96	Spleissmodul Singlemode, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC APC/d Clip GN, 24x9/125 Set SWI Port-Bezeichnung 73-96 Crimp Spleischutz	
	<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mir Projekt abklren	
CCM: 1314971 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCS-24	Spleissmodul Singlemode, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC PC/d Clip BL, 24x9/125 Set SWI Port-Bezeichnung 1-24 Crimp Spleischutz	
	<b>Hinweis:</b> PC-Technologie war LUKS-Standard bis Ende 2023 Neuinstallationen mit diesem Modul mssen vorgngig mit der IT-LUKS abgesprochen werden.	
CCM: 902324 LANPro: LP15161-3V/7-12XEA-12	Spleissmodul Singlemode mit E2000-Buchsen, Modul 3HE/7TE Alu 12xE2000APC GN/GN, 12x9/125 Set SWI Bezeichnung 1-12 Crimp Spleischutz	
	Dieses Modul ist nur fr Installationen von dritten z.B. Provider-bergabepunkte zugelassen und muss mit der IT-LUKS koordiniert werden.	
	<b>Hinweis:</b> Die Ports sind mit 1-12 bezeichnet. Vortlaufende Bezeichnung fr angereite Module mssen individuell mit IT-LUKS & Lieferant besprochen werden.	
CCM: 907975 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCM-12	Spleissmodul Multimode OM4, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC PC/d Clip MA, 24x50/125 OM4 Set SWI Port-Bezeichnung 1-24 Crimp Spleischutz	
	<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mit Projekt abklren	
CCM: 1315449 LANPro: LP15161-3V/7-12XLCM-48	Spleissmodul Multimode OM4, 7TE Modul 3HE/7TE Alu 12xLC PC/d Clip MA, 24x50/125 OM4 Set SWI Port-Bezeichnung 25-48 Crimp Spleischutz	
	<b>Hinweis:</b> Port-Bez. vor Bestellung mit Projekt abklren	

CCM: 900402  
LANPro: LP15146-7

Teilfrontplatten 7TE Alu blind



CCM: 915162  
LANPro: LP15146-2

Teilfrontplatten 2TE Alu blind

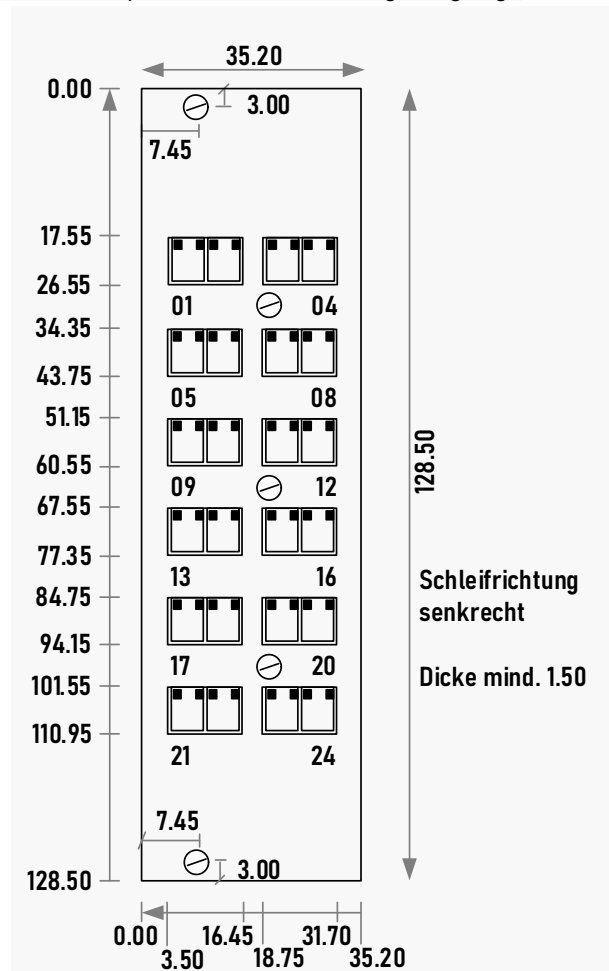


CCM: DL00

LWL Spleissung inkl. Standard Messung  
 alle Fasern Powermeter-Messung A-B, 1  
 Wellenlänge  
 1 Faser pro Kabel OTDR-Messung A-B, 1  
 Wellenlänge  
 inkl. Messbericht

### 10.1.3 Layout Spleisskassette

Das Layout der Frontplatte des LUKS Standard-Spleisskassette ist wie folgt festgelegt:



Anmerkung: Port-Nummerierung darf auch durchgängig ausgeführt werden.

Bei Angeboten von nicht im UKV gelisteten Lieferanten / Herstellern wird ein Prototyping verlangt.

#### 10.1.4 LWL Kabelfarben für Installationen

Kabel-Typ	LUKS-Gruppe
Multimode OM4	Mangenta (violette)
Singlemode	gelb

**Hinweis:** Neu-Installationen von OM2-3 sind nicht mehr zulässig.  
 In Ausnahmefällen kann es zu einem Bedürfnis einer OM4 Kabelinstallation kommen (z.B. bei einem Schlaufverteiler, auf welchem es bereits bestehende OM Installation gibt, kommen). OM4 Installationen müssen vorgängig mit der IT-LUKS abgesprochen werden.

#### 10.1.5 Wahl der LWL-Module

Die Farbe der Verbinder auf den Spleiss-Modulen definiert die Eigenschaften des Steckverbinders.  
 Folgender Farb-Code ist anzuwenden:

Modul / Verbinder	Kabel-Typ	Farbe	Bemerkung
LC / Gerade	Multi-Mode OM1-3	Weiss	Nur für bestehende Installationen zulässig
LC / Gerade	Multi-Mode OM4	Mangenta (Violette)	LUKS Standard-Modul für Multi-Mode
LC / APC	Single-Mode	Grün	LUKS Standard-Modul für Single-Mode Installation
LC / PC	Single-Mode	Blau	LUKS Standard-Modul bis 2023
E2000 / APC	Single-Mode	Grün	Nur für Provider-Installationen zulässig
E2000 / PC	Single-Mode	Blau	Nur für Provider (ist keine Regelanwendung)

**Hinweis:** Steckverbindungen des Typ PC verfügen über einen Geraden Kontakt-Schliff.

Steckverbinder des Typs APC verfügen über einen 8 Grad schrägen Kontakt-Schliff und vermindern Reflektionen in der Übertragung. Diese Kontakt-Technik ist im Zusammenspiel mit E2000-Steckverbindern bei Provider Standard. Das LUKS verwendet seit Ende 2023 ebenfalls die APC-Technik, jedoch mit dem LC-Steckverbinder, für ihre LWL-Installationen. Für bestehende Installation ist die PC-Technologie weiterhin zulässig. Das Spleissmodul eines LWL-Installations-Kabels muss beidseitig mit der gleichen Technologie und Steckverbinder-Typen ausgerüstet werden (keine Vermischung von PC und APC Technologie oder von PC / ST / E2000 Steckern auf einer Installationsstrecke).

Verbinder des Typ ST sind sehr alte Installationen. Bei Arbeiten an solchen LWL-Kabeln (z.B. bei grössere Umbauarbeiten) muss der ST-Verbinder durch LC/APC ersetzt werden.  
 Die Qualität des bestehenden Kabels muss diesem eines neuen Kabels entsprechen.  
 Der Ersatz des Installations-Kabels wird jedoch empfohlen.

Für Neu-Installationen Innerhalb des LUKS sind nur LC/APC Verbinder zugelassen.  
 E2000 Verbinder dürfen durch dritte (z.B. für den BEP des Providers) verwendet werden.

Gemäss SUVA-Richtlinien gestützt auf UVG müssen Laserstrahlen ab der Laserklasse 2 gekennzeichnet werden.

Bei BGT's, welche mit Single-Mode Technologie bestückt werden, muss links auf den Rahmen des BGT's, zwischen den Befestigungs-Schrauben ein Laser-Symbol angebracht werden.





## 10.2 LWL-Patchungen

Es dürfen nur geprüfte LWL-Patchkabel eingesetzt werden.

LWL-Patchverbindungen müssen nicht explizit gemessen werden  
(es wird keine «End to End» Messung explizit verlangt).

### 10.2.1 LWL Patch-Kabel Farb-Codierung

LUKS Standard-Farben für LWL-Patchungen:

LWL-Patchkabel	LUKS Gruppe
Multimode OM2	orange
Multimode OM3	türkis
Multimode OM4	Magenta (violett)
Singlemode (IT-LUKS)	gelb
Singlemode (für Dritte)	grün

Hinweis: Die IT-LUKS verwendet für ihre Single-Mode Kommunikation ausschliesslich gelbe G657.A2 Patchkabel. Diese Farbe darf nicht durch dritte verwendet werden.  
Für LWL Single-Mode Patchungen welche für dritte ausgeführt werden (z.B. Verbindungen für das T&S oder eine Passiv-Patchung für das LUPS) werden grüne Kabel verwendet. LWL-Verbindungen für dritte müssen vorgängig mit der IT-LUKS besprochen werden. Die IT-LUKS weist die zu verwendenden Fasern zu, stellt allfällige Passive-Patchungen sicher und dokumentiert diese Verbindungen im LWL-Management-Tool

### 10.2.2 LWL Freigegebene Kupplungen (Verbindungs-Module / Coupler)

Folgende Herstellern von Kupplungs-Modulen sind freigegeben:

Senko (LC), H&S (E2000)

Folgende Kupplungs-Module dürfen für Spleisskassetten verwendet werden.

Hersteller	Artikel	Befestigung	Besreibung	Bild
Senko	988-4S31-N	Clip	LC APC/d	
Senko	988-3S31-N	Flansch	LC APC/d	
Hersteller	Artikel	Befestigung	Besreibung	Bild
Senko	988-4S11-N	Clip	LC PC/d	
Senko	988-3S11-N	Flansch	LC PC/d	
Hersteller	Artikel	Befestigung	Besreibung	Bild
H&S	85026793	Clip	E2000 APC/s grün High End SM	
H&S	85026800	Flansch	E2000 APC/s grün High End SM	

Hinweis: Die Vorgaben gelten nicht für die unter Legacy gelisteten Produkte



## 11 Beschriftungen

### 11.1 Verteiler

Der Verteiler wird mit der 4-stelligen Verteilernummer oben mittig beschriftet.

Die Beschriftung erfolgt mit schwarzen Abriebbuchstaben (24mm) oder mittels P-Touch (Schriftgrösse 24mm, weisser Kleber mit erhöhter Klebekraft und schwarzer Schrift).

### 11.2 Kupfer-Patchpanel

Die Patchpanel werden mit einer fortlaufenden Nummer von oben beginnend beschriftet.

Die Beschriftung ist links vom Panel anzubringen. Die HE-Bezeichnungen werden nicht berücksichtigt.

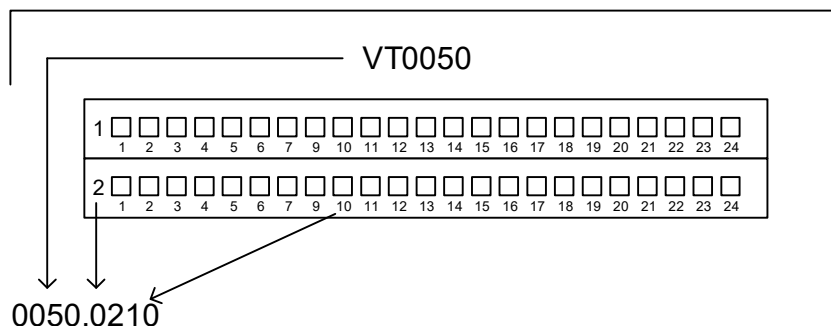
Es werden keine Betriebsmittel-Kennzeichnungen (BMK) angebracht.

	Steckdosenleiste
	Steckdosenleiste
	LWL BGT
1	Patchpanel 24-Port
	Netzwerk-Switch
2	Patchpanel 24-Port
3	Patchpanel 24-Port
	Netzwerk-Switch
4	Patchpanel 24-Port
5	Patchpanel 24-Port
	Netzwerk-Switch

Die Stecker Einsätze auf den Panels sind bereits von 01-24 bezeichnet. Daraus resultiert die Dosenbezeichnung.

Beispiel Verteiler:

Verteiler 0050, Patchpanel Nummer 2, Stecker Einsatz 10



### 11.3 Installations-Dose

Die Dose muss anhand des folgenden Beispiels beschriftet werden.

Beispiel:

Verteiler 0105, Patchpanel Nummer 05, Stecker Einsatz 08

weisser Kleber mit schwarzer Schrift: **0105.0508**



Wie im Kapitel 9.4 erwähnt, sind die Patienten Monitoring Dosen speziell in Hinsicht auf die Farbe des Klebers zu beschriften.

## 11.4 LWL-Module

### 11.4.1 Beschriftung der Spleisskassette

Die Strecke des Glasfaserkabels wird auf der Frontseite des Einschubmodul's (Spleisskassette) mittels P-Touch beschriftet. Die Beschriftung beinhaltet immer die beiden Verteilernummern, welche das Kabel verbindet. Die Beschriftung erfolgt mit einem weissen P-Touch Band mit schwarzer Schrift. Die tiefere Verteilernummer wird vor der höheren Nummer angegeben und erfolgt auf der ersten Zeile. Die Verteiler-Nummern werden 4-stellig angegeben.

Auf die zweite Zeile der P-Touch-Beschriftung wird die Fasern-Nummer angegeben (z.B. 001-024, 025-048, etc.)

Die Angaben erfolgen 3-stellig mit Angabe des ersten und des letzten Anschlusspunktes (LWL-Port) auf der Kassette.

### 11.4.2 Beschriftung der LWL-Ports bei mehreren Spleisskassetten

Die Ports werden fortlaufend nummeriert (pro Verteiler-Strecke immer beginnend bei 001).

Im Kapitel « 9.1.2 Artikel für Glasfaser-Installationen » sind Spleisskassetten mit unterschiedlichen Port-Bezeichnungen gelistet. Das erste Spleissmodul wird mit 001-024 beschriftet. Das zweite Spleissmodul mit 025-048 usw.

**Hinweis:** Die Aufnummerierung wird auch bei der Verwendung von mehreren parallelverlegten Kabeln angewandt.

Ist zwischen zwei Verteilern ein Single- und ein Multi-Mode Kabel vorhanden, beginnt bei beiden Modulen die Zählung bei 001. Gleiches Prinzip gilt auch bei Single-Mode APC und PC Installationen, welche parallel verlegt werden.

**Hinweis:** Im Zusammenspiel mit der Farbe des Steckverbinders werden die Ports eindeutig.

### 11.4.3 Beschriftungs-Beispiel

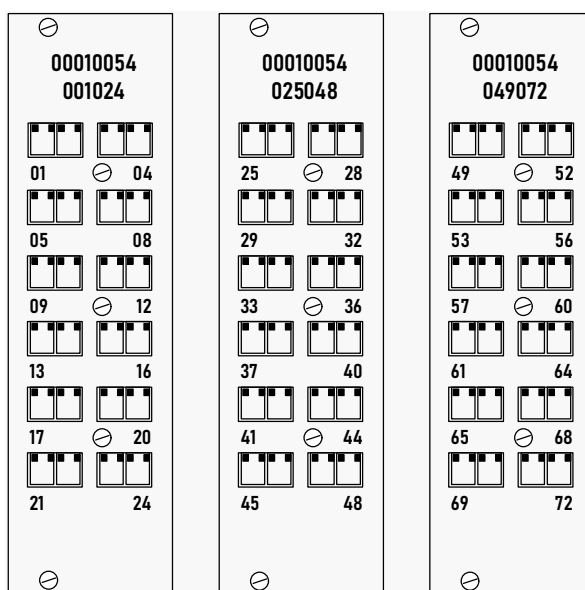
Beispiel:

LWL-Verbindung von VT0001 zu VT0054 (beginnend immer mit der niedrigeren Nummer des Verteilers)

P-Touch-Beschriftung:

Erste Zeile: Definiert die Verbunden Verteiler

Zweite Zeile: Definition der Faser-Beschriftung (Verbindungs-Module / Duplex)



**Hinweis:** In bestehenden Installation wurden die Ports einer Spleisskassette immer mit 01-24 beschriftet. Mit der P-Touch Beschriftung wird die Portnummer eindeutig. Neu werden diese Ports fortlaufend beschriftet. Die P-Touch Beschriftung der Fasern bleibt bestehen.

## 12 Messungen

### 12.1 Kupfer

Nach erfolgter Installation ist deren Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit durch messtechnische Überprüfung jeder einzelnen Kabelverbindung sicherzustellen. Das Messverfahren soll der Anwendungsklasse ISO/IEC11801 Klasse E<sub>A</sub> Permanent Link entsprechen.

Die Messgeräte ab Fluke DSX 8000, Lantek II und Lantek 7G und höher sind für die Überprüfung zugelassen. Andere Geräte müssen mit der IT-LUKS abgesprochen werden.

Bei den Messungen ist darauf zu achten, dass die Einstellungen im Messgerät richtig sind (Norm, Anwendungsklasse, NVP, etc.). Beim Fluke DTX wird das Testlimit mit ISO11801 PL2 Class Ea und beim Lantek mit ISO Ea PL2 STP Perm bezeichnet. PL2 gilt als Verbindung zwischen Etagenverteiler und Arbeitsplatz. Es sind die vom Messgerätehersteller und Kabellieferanten vorgegebenen Bedingungen einzuhalten (Kalibrierung, Lagerung, etc.). Der NVP der Installationskabel ist in den aktuellen Datenblätter der Hersteller zu entnehmen.

Die Messprotokolle sind in elektronischer Form der LUKS IT abzugeben

- Zusammenfassung der Messungen vor Inbetriebnahme der ersten Anschlüsse (PDF, pro Verteiler)
- Messungen mit Details spätestens bei Projektabschluss (PDF und Original Datei, pro Verteiler)

Die Beschriftungen der UKV Dosen in der Installation und auf dem Messprotokoll müssen identisch sein und müssen **VOR** den Messungen an den UKV Dosen angebracht werden. (Vermeidung von Falschbeschriftungen!)

Eine Dosenauflistung mit den dazugehörigen Raumnummern muss tabellarisch in elektronischer Form abgegeben werden. Eine Vorlage kann bei der LUKS IT angefordert werden.

Folgende Spalten sind gefordert:

Verteiler	Dosen-Reihe	Dosen-Port	Raum
0005	01	01	31.09.050
0005	01	02	31.09.051
0005	01	03	31.09.052

### 12.2 LWL

Nach erfolgter Installation ist deren Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit durch messtechnische Überprüfung jeder einzelnen Faser sicherzustellen.

Die Messprotokolle sind in elektronischer Form als PDF der LUKS-IT abzugeben und müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Die Messergebnisse (Länge, Dämpfung der Faser, etc.)
- Datum und Ausführender (Firma) der Messung
- Messpunkte (z.B. Verteiler X nach Verteiler Y)

#### 12.2.1 Campus-Messungen

Für Messungen innerhalb eines Campus ist eine Powermeter-Messung ausreichend (A/B Eine Wellenlänge). Für die Evaluation der Kabellänge muss eine OTDR-Messung ausgeführt werden (A/B Eine Wellenlänge).

#### 12.2.2 Provider-Messungen

Längere LWL-Verbindungen, darunter verstehen sich Verbindungen welche über Provider-Infrastruktur geführt werden, müssen mittels OTDR-Technologie, bidirektional gemessen werden.

## 13 Brandabschottungen

Der Installateur ist verantwortlich alle von ihm geöffneten Brandabschottungen zu dokumentieren und der Elektroplanung vom LUKS weiterzuleiten. Die Kosten der Brandabschottungen müssen in der Offerte der UKV-Installation enthalten sein.

## 14 Schlussabnahmen

### 14.1 Checkliste für Abnahme

Das Abnahmeprotokoll befindet sich im Anhang dieses Dokuments

### 14.2 Abnahmeprotokoll

Am Ende eines Projektes wird der Verteiler durch die IT-LUKS, dem Elektroplaner und dem Elekrounternehmen kontrolliert und abgenommen. Für die UKV-Installationen können Stichproben durchgeführt werden. Bei der Abnahme müssen sämtliche Messprotokolle vorliegen und übergeben worden sein. Allfällige Mängel und Pendenzen werden im Abnahmeprotokoll protokolliert und dem verantwortlichen zugewiesen. Das Datum bis zur Behebung wird festgelegt und protokolliert. Der verantwortliche verpflichtet sich die Mängel / Pendenzen fristgerecht gemäss Protokoll abzuarbeiten.

## 15 Kontakt IT-LUKS

Luzerner Kantonsspital  
Informatik  
Team Network & Security  
Sedelstrasse 2  
6002 Luzern  
[systeme.netzwerk.ukv@luks.ch](mailto:systeme.netzwerk.ukv@luks.ch)

## 16 Begriffe und Erläuterungen

	Abkürzung	Begriff	Anmerkung
A	APC	Angled Physical Contact	LWL Kontakt-Technik
B	BFU	Bundesamt für Unfallverhütung	
	BMK	Betriebsmittelkennzeichnung	
E	E2000	LSH Stecker von Fa. Diamond	LWL Stecker-Typ
	ELDAS	Elektro Datenbank Schweiz	Katalog für Bestellungen
H	H&S	Huber und Suhner	LWL Kupplungs-Hersteller
L	LC	Lucent Connector	LWL Stecker-Typ
	LWL	Lichtwellenleiter	
J	Jack	UKV Anschluss-Modul	
K	Keystone	Modulares / normiertes Stecksystem für Lack (UKV)	
N	NIN	Niederspannungs Installations Normen	
	NSV	Normal Stromversorgung	
P	PC	Physical Contact	LWL Kontakt-Technik
S	Senko	Senko	LWL Kupplungs-Hersteller
	ST	Straight Tip	LWL Stecker-Typ
	SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt	
U	UGV	Universelle Gebäudeverkabelung (siehe auch UKV)	
	UKV	Universelle Kommunikationsverkabelung (siehe auch UGV)	
	USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	

## 17 Anhang

### 17.1 Legacy Komponenten

Nachfolgende Komponenten wurden in der Vergangenheit verwendet und werden für neue Installationen nicht mehr eingesetzt. Aus Kompatibilitätsgründen können diese Komponenten in Rücksprache mit der IT-LUKS für bestehende Integrationen noch verwendet werden.

#### 17.1.1 R&M Artikel für Anschluss-Systeme

Bei diesen Produkten handelt es sich um die Freenet Baureihe.

Freenet ist ausschliesslich für Erweiterungen in bestehenden Installationen zu verwenden.

ELDAS Artikel Nr.	R&M6A EL spezial Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
966 732 595	R813485	Rangierfeld 19" R&M PC 1HE leer 24xRJ45 C6A/s-grau	
977 803 015	R813508	Anschlussmodul R&Mfreenet RJ45/s Kat.	
977 803 005	R813504	Anschlussmodul R&Mfreenet RJ45/s Kat.6A EL	
966 730 935	R833665	Adapter 90° R&M geschirmt zu Modul Kat.6A-EL/s	

#### 17.1.2 Artikel für Glasfaser-Installationen

Folgende Lieferanten sind für Anfragen/Bestellungen freigegeben:


ConnectCom

Art.-Nr.	Bezeichnung	Foto
CCM 905555 LANPro: LPUN.0412.4D.xxxx	Bündeladerkabel Multimode, 24 Fasern, 50/125 OM4 MA Brandschutzklasse Dca Bündeladerkabel LSFH-Dca 2x12 Brandschutzklasse Dca Min .Zugkraft Installation 3000N Min. Betrieb: -30°C bis +60°C	
CCM 905565 LANPro: LPUN.0212.7D.xxxx	Bündeladerkabel Singlemode, 24 Fasern, 9/125 YE Brandschutzklasse Dca Bündeladerkabel LSFH-Dca 2x12 Brandschutzklasse Dca Min. Zugkraft Installation 3000N Min. Betrieb: -30°C bis +60°C	
CCM 945617	Baugruppenträger BGT 19" 4HE 10x8TE 4HE Baugruppenträger 10x8TE ALU Frontplatte mit 4x Rangiererring 43x88mm mit Rückwand Standard Seiteneinführung 2x M25 links/rechts	
CCM 900401 LANPro: LP15146-8	Teilfrontplatten 8TE Alu blind	



CCM 925140 LANPro: LP15161-3V/8- 12XLCS-24	Spleissmodul Singlemode, 8TE Modul 3HE/8TE Alu 12xLC PC/d Clip BL, 24x9/125 Set SWI Bezeichnung 1-24 Crimp Spleischutz	
CCM 947559 LANPro: LP15161-3V/8- 12XLMC-24	Spleissmodul Multimode OM4, 8TE Modul 3HE/8TE Alu 12xLC PC/d Clip MA, 24x50/125 OM4 Set SWI Bezeichnung 1-24 Crimp Spleischutz	

## 17.2 Werkzeuge fr Stecksysteme




### 17.2.1 Werkzeug fr Steckersystem AMP Twist TE Connectivity

ELDAS Artikel Nr.	TE Connectivity Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
983 294 311	A0-1725150-3	Aufschaltwerkzeug fr AMP TWIST 6S-SL Jack, inkl. Etui	

### Werkzeug fr Steckersystem R&M (Referenz)

ELDAS Artikel Nr.	R&M Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
983 294 235	R820784	Beschaltungswerkzeug Kat6 A EL	
983 058 039	R804325	Kabel Abisolierwerkzeug Cat.6A ISO	

### 17.2.2 Werkzeug fr Steckersystem Dätwyler (Referenz)

ELDAS Artikel Nr.	Dätwyler Artikel Nr.	Produktebezeichnung	Foto
	1412330	Parallelpresszange	
983 050 249	185640	Abisolierwerkzeug Abi 62	
	4000535	Dätwyler RJ45 Aufschaltkoffer 1x Knipex Ekelektronik-Seitenscheiber 1x Knipex Zangenschlüssel vernickelt 1x Edding 3000 Permanentmarker sw 1x AB X (400321)	

## 18 IT-Netzwerk Projekte

### 18.1 Abnahmeprotokoll IT-Verteiler

Standortbezeichnung  
(zum Ausfüllen)

Projekt-/Auftragsbezeichnung  
(zum Ausfüllen)

Am Ende eines Projektes wird die UKV Installation durch die LUKS IT, dem Elektroplaner und dem Elektrounternehmen kontrolliert und abgenommen. Allfällige Mängel und Pendenzen werden in einem Abnahmeprotokoll durch den Elektroplaner protokolliert und durch alle Parteien unterzeichnet. Das Elektrounternehmen verpflichtet sich die Mängel/Pendenzen anhand eines Schlusstermins abzuarbeiten

#### Checkliste\* (zum Ausfüllen, mit X die geprüften Kriterien markieren)

##### Verteiler

- ☐ Beschriftung VTxxxx vorhanden (vierstellig)
- ☐ Beschriftung Tlxxx nach AKS vorhanden
- ☐ korrektes Schliesssystem, Türe & Seitenwände kontrollieren (wo Türen vorhanden)
- ☐ Einführungsbürsten und Seitenwände montiert und geerdet
- ☐ Deformierung des Verteilers kontrollieren
- ☐ Befestigungen der Eingebauten (Käfigmutter & Schrauben)
- ☐ Bolzen bei Türe eingebaut (keine Kabelbinder)
- ☐ alle seitlichen Rangierbügel vorhanden
- ☐ Kabelverlegung im Verteiler kontrollieren (CU, LWL, 230V, Telefonie, Erdung)
- ☐ Sauberkeit / Vermischung im und am Verteiler kontrollieren

##### Installation CU

- ☐ korrekte Beschriftung UKV Panel
- ☐ visuelle Kontrolle der Installation (Einrastung Module, Kabelbinder, Erdung,...)
- ☐ kurze Patchkabel installiert

##### Installation LWL

- ☐ korrekte Beschriftung BGT
- ☐ Blindabdeckungen bei leeren Feldern vorhanden
- ☐ Warnkleber gemäss SUVA (bei Single-Mode)
- ☐ visuelle Kontrolle auf defekte Module

##### Installation 230V

- ☐ Netzversorgung ab 2 autonomen Einspeisungen vorhanden (mind. eine ab USV)
- ☐ orange Steckdose für USV-Einspeisung ist vorhanden
- ☐ weisse Steckdose für NSV-Einspeisung ist vorhanden
- ☐ Für USV-Netze sind orange Steckdosenleisten verwendet
- ☐ Für NSV-Netze sind schwarze Steckdosenleisten verwendet
- ☐ Steckdosen sind eingebaut und funktionell
- ☐ Befestigung und Beschriftung der Steckdosen kontrollieren
- ☐ Verwendung der korrekten Installations-Kabel prüfen

- ☐ keine provisorischen Anschlüsse sind vorhanden
- ☐ Sauberkeit der Installation und Verlegung prüfen

##### Verteilteraum generell

- ☐ Standardkomponenten eingebaut
- ☐ Funktionalität Raumklimatisierung
- ☐ Funktionalität Beleuchtung
- ☐ Brandabschottungen sind geschlossen
- ☐ Sauberkeit
- ☐ keine Materialien im Raum gelagert

##### Erdungen

- ☐ Anschluss am Verteiler kontrollieren
- ☐ Anschluss auf Potentialschiene kontrollieren
- ☐ Anschluss an Patchpanel kontrollieren
- ☐ Kontrolle Seitenwände, Dach, Türe

##### Installation der Arbeitsplätze

- ☐ korrekte Montage der UKV Dosen
- ☐ Beschriftungen sind korrekt angebracht
- ☐ Blindabdeckungen vorhanden (z.B. Doppeldose mit einem Einsatz)
- ☐ in MedKat Räume: sind alle Potentialtrenner eingebaut

##### Dokumentation

- ☐ Messprotokolle CU pro Verteiler (Originaldaten und Zusammenfassung als PDF)
- ☐ Messprotokoll LWL pro Verteiler
- ☐ Dosenliste pro Verteiler
- ☐ Elektro-Schema (HV) ist angepasst
- ☐ Abnahmeprotokoll erstellt und abgenommen



\*Gemäss dem LUKS Handbuch Bau & Technik, Schwachstrominstallationen Kommunikationsinstallationen (Mindestanforderungen, Ausgabe Version 3.0).

**Mängelliste (zum Ausfüllen mit X die entsprechende Wahl markieren)**

☐ Keine Mängel

☐ Kleine Mängel

☐ Grosse Mängel

Auflistung der Mängel:

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

**Abnahmebestätigung (zum Ausfüllen, nur mit Visum gültig, mindestens 1x Visum IT und 1x Visum Elektro)**

Ort, Datum:

.....  
LUKS IT-PL (Name & Visum)

.....  
LUKS IT-Netzwerk (Name & Visum)

.....  
LUKS Elektro-PL (Name & Visum)

.....  
Projekt Verantwortlicher (Name & Visum)

.....  
Elektroplaner (Name & Visum)

.....  
Elektrounternehmen (Name & Visum)

[Kontakt: LUKS IT Network & Security, Sedelstrasse 2, 6004 Luzern / [systeme.netzwerk.ukv@luks.ch](mailto:systeme.netzwerk.ukv@luks.ch)]