

ANLAGE 2

Standards Verkabelung

STANDARDS FÜR DIE VERKABELUNG

Gesetze, Verordnungen, Bestimmungen

Bei der Planung und Ausführung elektrischer Anlagen sind in Bezug auf Sicherheit und Nutzen die einschlägigen Regeln der Technik in aktueller Fassung einzuhalten.

Die nachfolgend beschriebenen Bauleistungen sind so zu erbringen, dass voll funktionsfähige Anlagen entstehen.

Anzuwendende Regelwerke, Gesetze, Richtlinien - allg. Hinweise

- DIN-Normen; DIN EN-Normen; VDE-/VdS-/VDI-Regelwerke
- Technische Anschlussbedingungen des regionalen Energieversorgers/ Verteilernetzbetreiber sowie der Telekom
- Bauordnung des Landes mit den Sonderbauverordnungen und den eingeführten technischen Baubestimmungen sowie der Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmung VV-TB des Landes inkl. Anhänge VV-TB und aktueller MVV-TB (MLAR/LAR; Systemböden-RL; EltBauVO; DIN4102)
- DGUV Vorschrift 3 - Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit BGR - Unfallverhütungsvorschrift - Arbeitsstättenverordnung - (ArbStättV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten - AMEV - Richtlinien - VdS-Richtlinien, wenn in Einzelpositionen gefordert
- Montage- und Installationsvorschriften des Bauherrn/AG

Die Ausführung der Leistung hat den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu entsprechen. Baurechtlich relevanten Dokumente und daraus resultierende Anforderungen sind zu beachten und umzusetzen. Innerhalb des Gebäudes besteht striktes Rauch- und Alkoholverbot. Jeder der die Baustelle/die Arbeitsbereiche betritt, muss frei vom Einfluss von Rausch-/Betäubungsmitteln sein. Bei Zuwiderhandlung wird dem betroffenen Mitarbeiter Hausverbot erteilt.

Gesetze/Verordnungen

- Bürgerliches Gesetzbuch
- Arbeitsschutzgesetz
- Gesetz zur Förderung der Energie-
wirtschaft (Energiewirtschaftsgesetz)
- Bauproduktenverordnung
- Bauordnungen der Länder
- Sonderbauverordnungen der Länder
- Muster-/länderspezifische
Verwaltungsvorschrift technische
Baubestimmung

Normen/herstellerspezifische Dokumente

- EN-Normen/DIN EN Normen
- DIN Normen/DIN VDE Normen/
VDI Normen
- Leistungserklärungen/Verwendbar-
keitsnachweise/DIBt-Dokumente/
DIN 4102
- Technische Anschlussbedingungen
des EVU
- Planungshilfen

Technische Baubestimmungen/Richtlinien

- Muster-Verwaltungsvorschrift
- Technische Baubestimmungen (M-
VVTB) in aktuell geltender Fassung
- (Muster-)Leitungsanlagenrichtlinie
(MLAR) in aktuell geltender Fassung
- Technische Regeln für Arbeitsstätten
- Technische Regeln der Deutschen
Gesetzlichen Unfallversicherung
- Verordnung über den Bau von
Betriebsräumen für elektrische
Anlagen
- Erste Verordnung zum Gesetz über
technische Arbeitsmittel
- Vorschriften der Berufsgenossen-
schaften

objektspezifische bekannte Dokumente/ Anforderungen

- Brandenburgische Bauordnung in
aktuell geltender Fassung
- nutzertechnische Anforderungen
- Leitungsanlagen-Richtlinie-
Brandenburg in aktuell geltender
Fassung
- Verwaltungsvorschrift technische
Baubestimmungen Brandenburg in
aktuell geltender Fassung

Für das Projekt ist eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage für den Inhouse-Bereich zu errichten. Wie in DIN EN 50173-2 und in DIN EN 50173-6 gefordert, muss die Kommunikationskabelanlage ohne Einschränkungen einen funktionsgerechten Betrieb von mehr als 10 Jahren ermöglichen. Die technischen Vorgaben für die Kommunikationskabelanlage sind nach DIN EN 50173 einzuhalten. Die Anforderungen zur Installationsplanung sowie Installationspraktiken sind in der DIN EN 50174 beschrieben und nachzuweisen. Es ist der Nachweis für die Funktion der installierten Verkabelung wie in DIN EN 50346 beschrieben zu erbringen. Nach Inbetriebnahme können Störeinkopplungen Fehler in anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen auslösen. In der DIN EN 50310 ist die Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik beschrieben. Durch diese Maßnahmen können Fehler in der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage verringert/beseitigt werden.

Gefordert wird, dass das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecken in der Kommunikationskabelanlage für die Anforderungen der Netzanwendung nach 10 GBASE-T ausgelegt ist. Daher müssen die Datenkabel die Werte erfüllen, die in EN 50288-10-1/-2 und EN 50288-11-1/-2 vorgegeben sind. Aus dem gleichen Grund muss der Aufbau der Kupferdatenleitungen mindestens als S/FTP-Kabel realisiert werden.

Bei den Verlegungen von Kabelbündel von Kupferinstallationskabel sind die Empfehlungen auf die maximale Bündelanzahl gem. EN 50174-2:Beiblatt:2015 zu berücksichtigen, da sich bei der zukünftigen Übertragungen von Diensten PoE, PoEP, Remote Powering erhebliche Erwärmungen ergeben können. Ferner sind die Mindestabstände zu anderen Kabeltypen und EMV-Störquellen gem. EN 50174-2:2015 einzuhalten.

Um ein Automatisiertes Infrastrukturmagementsystem (AIM) nachrüsten zu können, wie in DIN EN 50174-1/A2 beschrieben, sind 19" Frontblenden mit Bohrungen zu verwenden, die das nachträgliche Anbringen einer RFID-Antenne im System garantieren. Die Tüllen der Stecker am Patchkabel müssen so konstruiert sein, dass die nachträgliche Anbringung einer Transponderhalterung zur Aufrüstung zu einem AIM-System realisiert werden kann.

Die Anschlusskomponenten einer geschirmte Verkabelung für die Netzanwendung 10 GBASE-T (Kupfer-Verkabelung) müssen mindestens folgende Parameter bzw. Vorgaben einhalten:

Für Geräteanschlussdosen und 19"-Patch-Panel gemäß Cat.6A, wird vorgeschrieben:

1. Von einem Messlabor ist ein 2-Connector-Permanent der Link-Klasse EA nachzuweisen
2. Sie müssen geeignet für PoE+ gemäß IEEE 802.3at sein und eine Strombelastbarkeit von 1A bei 50°C erfüllen
3. Sie müssen ein optimiertes Kontaktdesign zur Vermeidung von Abreißfunken im Kontaktruhebereich haben
4. Es muss ein Kontaktberbiegeschutz in den passiven Ports vorhanden sein, um im Betrieb einen Netzausfall durch Verwendung von z.B. RJ11- und RJ12-Steckern an Geräteanschluss- und Rangierschnre (Patchkabel) zu vermeiden
5. separate Potentialanschlussmglichkeit in der Gerteanschlussdose und im Patch-Panel (für Maßnahmen wie in DIN EN 50310 beschrieben)
6. Bei einer geschirmten Verkabelung darf der Kabelschirm an der Gerteanschlussdose/Modul und dem Panel nicht als Zugentlastung verwendet werden wie in DIN EN 50174 beschrieben.

Für Geräteanschluss- und Rangierschnre (Patchkabel) gemäß Cat.6A wird gefordert:

1. Müssen von einem Messlabor getestet sein und den Bewertungsstandard nach EN 50173 erfüllen
2. Es müssen außerdem die Vorgaben gemäß DIN EN 61935-2 erfüllt werden
3. Sie müssen geeignet für PoE+ gemäß IEEE 802.3at sein
4. Es ist ein optimiertes Kontaktdesign zur Vermeidung von Abreißfunken im Kontaktruhebereich zu verwenden

19" Netzwerk-Standverteilerschrank 42HE 2000x800x1000

Hinweis: Alle angegebenen LAN-Schränke sind mit gleichschlieenden Schlössern anzubieten.

- 42HE 2000mmx800mmx1000mm [HxBxT]
- belüftete Stahlblech- oder Aluminiumtüren vorne und hinten, Ausführung jeweils als Zweiflgeltren, vertikal geteilt, jeweils mit Komfortgriff für Profilhalbzylinder und Sicherheitsschlieung

- Rahmen und Flachteile: hellgrau RAL 7035
- mit 19"-Innenausbau Befestigungsebenen vorne und hinten, mit tiefenvariablen 19"-Profilschienen und Distanzbolzen, mit Schnellbefestiger
- Anschlusszubehr für Potenzialausgleich mit Erdungspunkt;
- 50 Innensechsrund-Schrauben M5, Kfigmuttern M5,
- mit Dachblech, mehrteilig, abnehmbar und Distanzstücke zur Anhebung des Lfterdeckblechs zur passiven Belüftung
- mit abnehmbaren Seitenwänden - mit seitlicher Kabeleinführung
- mit Kabelrangierbgel und Kabelfhrungs- und abgangsschienen vorne und hinten beidseitig
- mit abgedecktem Ausbruch für Lfterblech inkl. notwendigem Zubehör/ Kleinmaterial inkl. aller erforderliche Anschlüsse am Potentialausgleich

19" Patch-Panel 1HE 24x RJ45 Cat.6A (tiefgestellt) geschirmt

Abdeckhaube werkzeugfrei montierbar; PE-Leitung am Modulträger vorinstalliert; für Anwendungen gem. EN 50173-2, Anlage F (10Gbit/s, PoE+); separate Schirmkontaktierung

Anforderungen:

- Buchsen: Cat.6A gem. EN 60603-7-51
- Kompatibilität: zu RJ45-/12-/11-Steckern durch Überbiegeschutz
- Lebensdauer: min. 750 Steckungen
- Anschluss: 8 adrig
- Adernanschluss: IDC-Schneidklemmen, LSA
- Aderndurchmesser: 0,7-1,6mm
- Wiederholbarkeit: min. 50
- Leiterdimension: massiv: AWG26/1-22/1
- Farbcodes: gem. T568A und B Modulträger:
- Einbautiefe: max. 110mm;
- Höhe: 1HE
- Material: Stahlblech, pulverbeschichtet;
- Material Abdeckhaube: rostfreies Stahlblech;
- Anzahl Cat6A-Buchsen: 24
- Anzahl Kabelbinder zur Zugentlastung: 24

19" LWL Rangierverteiler - 24x LC-Duplex

19" LWL Rangierverteiler zum Festeinbau und mit Spleißablage bestehend aus:

- 1x 19" Gehäuse 1HE für 2x M25 und 2x M20, grau RAL 7035
- 2x Kabelverschraubung M 20x1,5 mit Dichtung für Kabeldurchmesser 5-9 mm
- 2x Kabelverschraubung M 25x1,5 mit Dichtung für Kabeldurchmesser 9-16 mm
- 1x Frontplatte 1HE für 24 LC-Duplex-Kupplungen
- 24x LC-Duplex Kupplung, Multimode Keramikhülse, Kunststoffgehäuse erikaviolett
- 1x Beschriftungsstreifen für Frontplatte 12 x 380 mm, selbstklebend
- 2x Kabelrangierbügel 1HE
- 1x Befestigungssatz für Patch Panel, 4 Schrauben M6x16 mit Käfigmuttern inkl. Komplettmontage
- Inkl. Zielortbeschriftung mit Banderole beidseitig in Abstimmung mit luK des AG

Installationskabel S/FTP Cat.7A 4x2xAWG23/1 / vorh. VS

Installationskabel S/FTP 4x2xAWG23/1, geeignet für den Aufbau von Verkabelungsstrecken mindestens der Klasse FA gem. EN 50173 und ISO/IEC 11801 oder besser

RL \geq 21dB@1GHz,
RL \geq 18dB@1,3GHz,

für Sicherstellung hoher Exzentrizität der Adern; Einhaltung der Anforderungen nach EN 50288-9-1; Leiterdurchmesser: \geq 0,6 mm; Kabelmantel aus halogenfreiem, flammwidrigen Werkstoff; Brandverhalten mindestens Dca-s2,d2,a1 gem. europäischer BauProVO; Brandklassenangabe auf Kabelmantelbedruckung gefordert; Flammwidrigkeit gem. ISO/IEC 60332-1; Einhaltung der Trennklasse "d", gem. EN50174-2:2011-09; Brandlast: \leq 0,14 kWh/m; Kabeldurchmesser: \leq 7,5mm

8/8 Cat.6A (tiefgestellt) Anschlussdose UP/HW/BR mit ZP+SF

8/8 (2-fach RJ45) Cat.6A Anschlussdose mit Modulaufnahme, Zentralplatte+Schriftfeld für uP/HW/BRK Montage, als System Modulaufnahme 2-fach mit Zentralplatte, Rahmen und separaten RJ45-Modulen

Anforderung Modulaufnahme und Zentralplatte+Rahmen

für 2x RJ45-Buchsen in 45° Schrägauslass
Material: Zinkdruckguss mit Potentialanschluss

Frontdesign passend zu Standard-Schalterprogrammen mit Zentralplatte bis 50x50mm inkl. passenden Rahmen; inkl Schutzklappen RJ45-Auslässe und Beschriftungsfeld mit transparenter Abdeckung; Farbe Zentralplatte:alpinweiß
Anforderungen RJ45-Modul: RJ45-Modul Cat.6A, gem. EN 60603-7-51, Anwendungen gem. EN 50173-2, Anlage F (10Gbit/s, PoE Typ 4); optimiertes Kontaktdesign zur Vermeidung von Abreißfunken im Kontaktruhebereich; Eignung für 4PPoE (PoE Typ 3 und 4) in Anlehnung an IEC 60512-99-002 und EN 60512-9-3 geprüft;

Safe-Lock-Multifunktionsverschluss mit Bügel aus Federstahl als mechanische Sperre zur sicheren Fixierung sowohl der Modul-Seitenteile als auch des gesamten Moduls im Modulträger; IDC-Schneidklemmen: geeignet für Massiv- und Litzenleiter; Kabel-Adernmontage ohne modulabhängiges Spezialwerkzeug; Steckbare Potenzialanschlussmöglichkeit am Gehäuse; Zugentlastung per unverlierbarem, feinstufig rastenden Kabelbügel; separate Schirmkontaktierung;

Einbautiefe: <= 22,3mm
Breite: <= 14,8mm

Eigenschaften:

- Cat.6A gem. EN 60603-7-51
Kompatibilität: zu RJ45-/12-/11-Steckern durch Überbiegeschutz
Lebensdauer: >= 750 Steckungen
- Kabeldurchmesser: geeignet für <= 9mm
- Anschluss: 8-adrig
- Adernanschluss: IDC-Schneidklemmen
- Aderndurchmesser: 0,9-1,6mm
- Leiterdimension: massiv: AWG26/1-22/1
- Litze: AWG27/7-22/7
- Farbcode: gem. T568A
- Potentialanschluss: 2,8mm gem. DIN 46342-1 Material
- Rastnase: Federstahl
- Farben für Dienstekodierung: schwarz, orange, grün, blau, gelb

Vorkonfektionierte LWL-Strecke 24G50/125 OM4 LC/LC

Vorkonfektionierte anschlussfertige Glasfaserstrecke für die Innenraumverlegung - anzubieten als Komplettleistung mit folgender Konfiguration:

- LWL-Installationskabel als Universalkabel mit zentraler Bündelader
- A/I-DQ(ZN)BH 24G50/125 OM4 violett
- Brandschutzklasse Dca
- Rauchentwicklung s2
- Brennendes Abtropfen d1
- Säureentwicklung a1
- 1x Kabelhandling für LWL-Kabel 31 m bis 75 m auf Spule D=400 mm, B=200 mm
- 48x LC Stecker, MM, Kabelmontage, Farbe: erikaviolett, konfektioniert
- 48x Staubschutzkappe unverlierbar Simplex/Duplex, für Ferrule mit d=1,25 mm
- 2x Kabelaufteiler ODS M20 IP54 für 24 Fasern, konfektioniert
- 2x Kabelziehelement ODS M20 für 4-24 Fasern, Aussendurchm. 28 mm
- Die notwendige Kabellänge ist im Rahmen der Detail- und Montageplanung zu ermitteln

Abnahmemessung Kupferstrecken

Alle Cu-Datenstrecken sind nach Abschluss der Installation auf Einhaltung der normativen Anforderungen für PL Klasse EA gemäß aktueller ISO/IEC 11801 messtechnisch mit einer gemäß IEC 61935-1 (mind. Level IV) spezifizierter "Feldmesstechnik" zu überprüfen und die Ergebnisse revisionssicher zu dokumentieren. Hierbei sind für jede Cu-Datenstrecke nachfolgende Parameter zu ermitteln; die frequenzabhängigen Parameter sind im Frequenzbereich von 1 MHz bis mind. 500 MHz zu prüfen:

- Kabellänge
- Gleichstromwiderstand
- Laufzeit
- Laufzeitdifferenz
- Vierpoldämpfung
- Nahnebendämpfung, NEXT (beidseitig)
- Rückflussdämpfung (beidseitig)
- ACR-F (Far End, beidseitig)
- ACR-N (Near End, beidseitig)
- PS NEXT (beidseitig)
- PS ACR-F (beidseitig)
- PS ACR-N (beidseitig)

Die Messprotokolle sind für jede Cu-Datenstrecke in strukturierter Form dem Auftraggeber auf Datenträger (DVD oder CD) und Papier zu übergeben und müssen neben den Messergebnissen zusätzlich mindestens folgende Angaben enthalten:

- Test-Standard
- Name des Messenden
- Datum/Uhrzeit
- Kabeltyp
- Ort der Messung
- Portbezeichnung
- Fabrikat/Typ und Seriennummern der Messgeräte

OTDR-Messung einer LWL-Faser

- Messung/Prüfung einer Glasfaser
- Verbindungsstrecke beidseitig mit Steckern versehen, im Sekundärbereich gemäß ISO/IEC 11801 bzw. DIN EN 50 173-112;
- zu messende Wellenlängen:
- bei Multi-Mode-Fasern: 850 nm und 1300 nm
- bei Single-Mode-Fasern: 1310 nm und 1550 nm (Vor- und Nachlauffaser min. 1 km)

Mit den nachfolgend beschriebenen Hinweisen:

Die Messung der optischen Leistungsdämpfung und der optischen Rückstreuung muss grundsätzlich von beiden Enden der Glasfaser-Verbindungsstrecke aus erfolgen, dabei ist jeweils eine Vor- und Nachlauffaser mit mind. 50 m Länge (typisch sind 100 m) zu verwenden. Für die Messungen ist ein protokoll-schreibendes OTDR-Messgerät modernster Bauart, mit hoher Dynamik, unter Nutzung der aktuellsten Software, mit klarer pass/fail-Aussage und Datentransfer zum PC einzusetzen!

Bei kurzen LWL-Verkabelungsstrecken ist sicherzustellen, dass die im Mantel des Lichtwellenleiters geführte Lichtleistung den Empfänger nicht übersteuert. Die Längenermittlung durch Messung kann unter Beachtung einer hinreichenden Verschnittlänge zur Überprüfung des Aufmaßes herangezogen werden (Markenabstimmung)

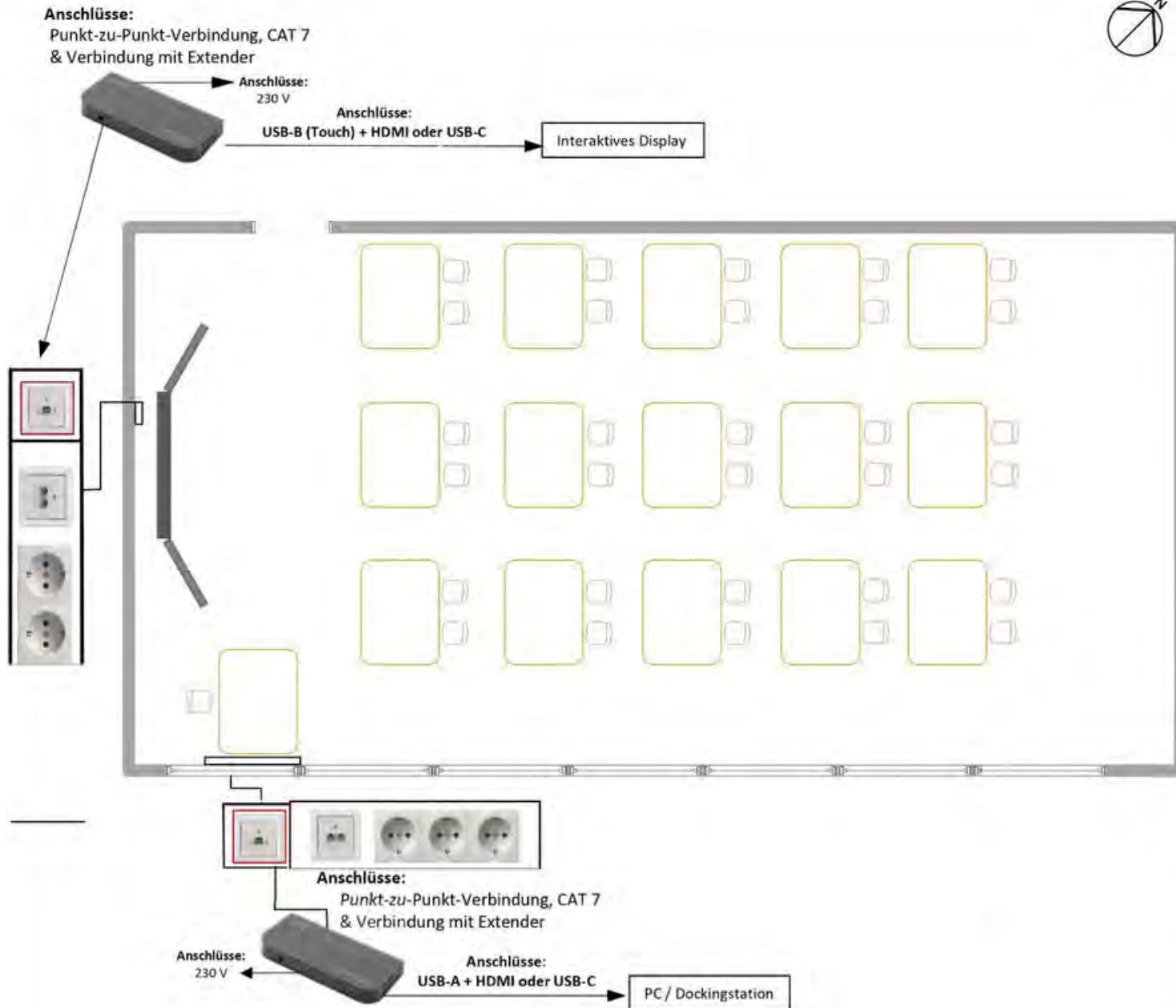
Die Messprotokolle sind aussagekräftig für jede Übertragungsstrecke (Faser) für die folgenden Aussagen bzw. Größen zu erstellen:

- Kabelweg (von ... nach ...): Benennung von:
 - Startpunkt/Endpunkt mit Richtungsangabe;
 - Kabeltyp;
 - Faserfarbe, Fasernummer;
 - Optische (Einfügungs-)dämpfung [dB] inklusive Pigtails und Steckverbindungen (auch optische Leistungsdämpfung) als grafischer Verlauf, Einhaltung des Rechnungswertes;
 - Faserlänge l [m];




- Laufzeit t [ns];
- Skalierungsfaktoren des Messgerätes;
- Messung mit Vor- und Nachlauffaser, Länge der Vorlauffaser/ Nachlauffaser (üblich: 100 m) - Wellenlänge [nm];
- max. Impulslänge: 850 nm: 3 ns sowie 1300 nm: 5 ns bzw. 1310 nm: 3 ns sowie 1550 nm: 5 ns

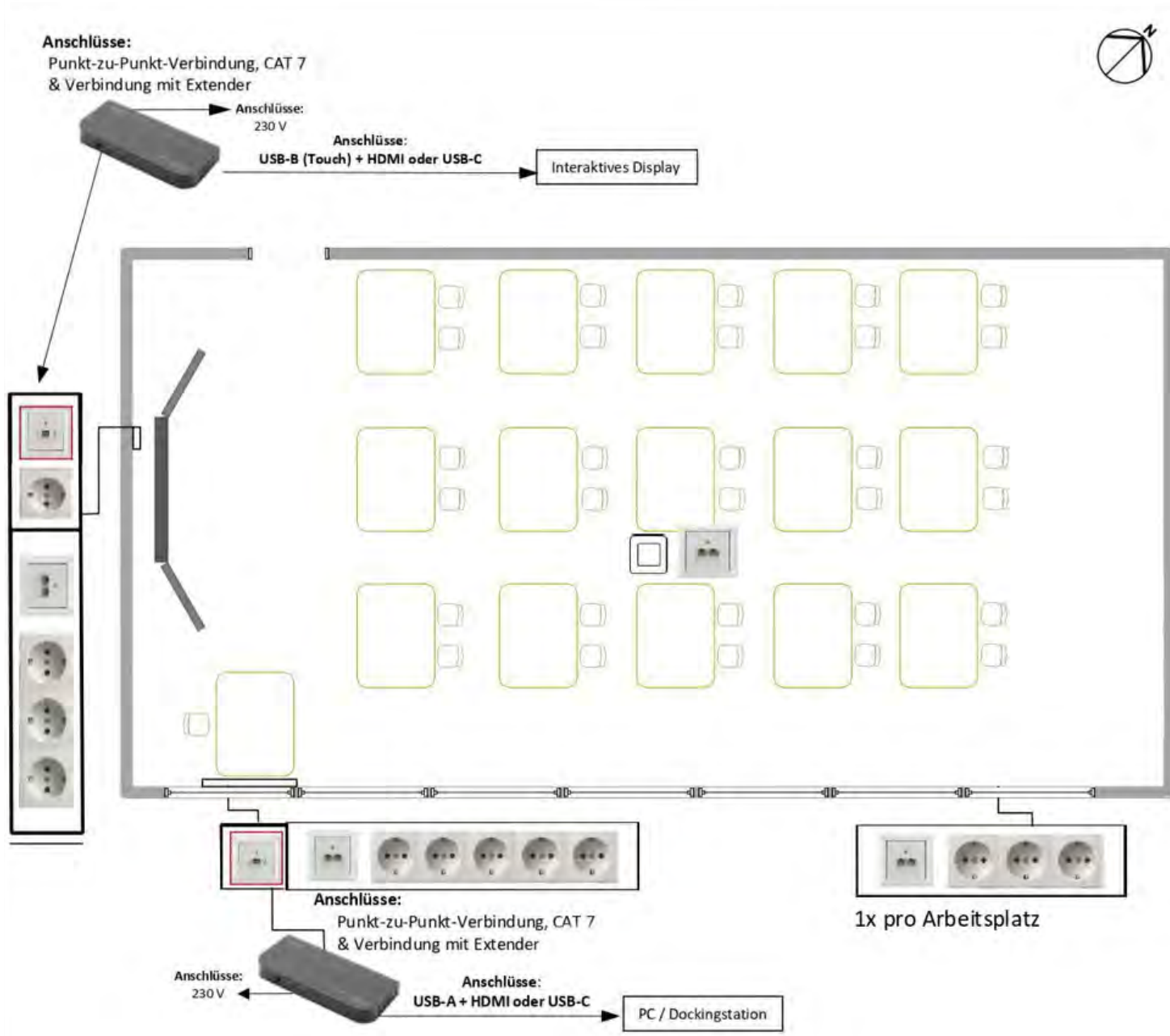
- Form: Protokoll des Kurvenverlaufs als PDF-Datei, Original Messkurven als Datei
- Vor Beginn der Messungen ist ein Musterprotokoll zur Bestätigung vorzulegen

KLASSENRAUM EINFACH





Legende

-  Interaktives Display mit Flügeln
-  Access-Point, rechts der Pylone (ca. 20cm unter der Zimmerdecke)
-  1 x Einzeldatendose in Displayhöhe und 1x Einzeldatendose 20cm unter der Zimmerdecke



Legende

-  Interaktives Display mit zwei Flügeln
-  Access-Point mittig im Raum Deckenmontage

Die interaktiven Displays sind auf mechanische Pylone montiert, die Flügel sind Whiteboard basierend

DIKOM



ZWECKVERBAND
DIGITALE KOMMUNEN
BRANDENBURG

Zweckverband Digitale Kommunen Brandenburg

Gewerbeweg 3

03044 Cottbus

www.dikom-bb.de

schule@dikom-bb.de

+49 355 494 971 971