



► Nr. VO/2021/09984
öffentlich

Lübeck, 14.04.2021

Vorlage
-öffentlich-

Verantwortliche Bereiche:
4.401 - Schule und Sport

Bearbeitung: Tobias Stahl (E-Mail: Tobias.Stahl@luebeck.de Telefon: 122-4085)

Standardisierung und Zentralisierung der Beschaffung von pädagogischer Schul-IT

Beratungsfolge:

Datum	Gremium	Status	Zuständigkeit
03.05.2021	Senat	Nichtöffentlich	zur Senatsberatung
18.05.2021	Hauptausschuss	Öffentlich	zur Vorberatung
20.05.2021	Bürgerschaft der Hansestadt Lübeck	Öffentlich	zur Entscheidung

Beschlussvorschlag:

1. Die Bürgerschaft nimmt das als Anlage beigefügte Kompendium für eine lernförderliche IT-Infrastruktur für die Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck zur Kenntnis.
2. Der Bürgermeister wird in Umsetzung des Kompendiums ermächtigt, die TraveKom im Rahmen des bestehenden Rahmenvertrages mit der zentralen Beschaffung für die standardisierte IT-Infrastruktur an Lübecker allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen zu beauftragen und das Kompendium an die aktuellen Entwicklungen und technischen Gegebenheiten anzupassen.

Verfahren:

Bereiche/Projektgruppen	Ergebnis
1.201 Haushalt und Steuerung	Zustimmung
1.105 Informationstechnik	Zustimmung
1.300 Bereich Recht	Zustimmung
1.000.3 Digitalisierung, Organisation und Strategie	Zustimmung

Beteiligung von Kindern und Jugendlichen gem. § 47 f GO ist erfolgt:

Ja
Nein- Begründung:

Die pädagogische Nutzung der IT-Ausstattung wird im Rahmen eines Medienkonzeptes in den jeweiligen Schulkonferenzen beschlossen. Eine Beteiligung von Kindern und Jugendlichen ist dort gegeben

Die Maßnahme ist:

neu
 freiwillig

<input checked="" type="checkbox"/>	vorgeschrieben durch: § 48 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 SchulG
-------------------------------------	--

Finanzielle Auswirkungen:

<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nein

Auswirkung auf den Klimaschutz:

<input type="checkbox"/>	Nein
<input checked="" type="checkbox"/>	Ja – Begründung: Durch die standardisierte und zentrale Beschaffung von IT-Komponenten ist sichergestellt, dass der Klimaschutz bei der Beschaffung berücksichtigt wird

Begründung der Nichtöffentlichkeit
gem. § 35 GO:

--

Begründung:

Gemäß Beschluss der Bürgerschaft vom 27.08.2020 (VO/2020/09089) wurde die Travekom mit dem Support und der Wartung der IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen beauftragt. Die Beschaffung dieser im Rahmen des Digitalpaktes angeschafften und anzuschaffenden IT-Infrastruktur (LAN/WLAN, interaktive Displays, Schulserver) wird aktuell noch in Form von aufwendigen projektbezogenen Einzelbeauftragungen durchgeführt. Im Rahmen der Durchführung von Proof of Concepts in den verschiedenen Teilbereichen (Netzwerk, interaktive Displays, Schulserver) wurde ein standardisierter IT-Warenkorb vorbereitet, der die Grundlage für eine zentralisierte Beschaffung der unter anderem im Rahmen des Digitalpaktes anzuschaffenden pädagogischen Schul-IT bilden soll. Die Bereitstellung des Warenkorbes soll ganzheitlich durch die Travekom realisiert werden. Der IT-Warenkorb soll zum aktuellen Zeitpunkt folgende standardisierten Komponenten und Dienstleistungen enthalten und soll laufend angepasst und erweitert werden.:

Infrastruktur

- Niederspannung
- Daten- und Übertragungstechnik
- Ausbau-Kabelwege

Aktive Komponenten

- IT Infrastruktur
- Medientechnik / interaktive Displays
- Schulserver
- Mobile und stationäre Endgeräte
- Peripherie

Dokumentation

- Klassifizierung von Verkabelung
- Brandschutzdokumentation
- Netzwerkdokumentation (Blockschaltbild, Schrankansicht, Patchfeldansicht)
- Beschriftung

Die durch die Beschaffung entstehenden Kosten werden zu einem Großteil aus den Fördermitteln des Digitalpaktes beglichen und regulär über die jährliche Haushaltsanmeldung gesteuert. Als Orientierung dient die Budgetplanung des Digitalpaktes gemäß VO/2019/07671. Die Beschaffung der Einzelkomponenten wird durch die Travekom entsprechend des Vergaberechts ausgeschrieben. Die Beauftragung der Travekom erfolgt im Rahmen von Inhouse-

geschäften auf Basis des bestehenden Rahmenvertrages. Der Weg der zentralisierten und standardisierten Beschaffung durch die Travekom ist wirtschaftlich

Anlagen:

Kompendium lernförderliche IT-Infrastruktur (inkl. standardisierter IT-Warenkatalog

Senatorin Monika Frank



Lernförderliche IT-Infrastruktur

Kompendium der Hansestadt Lübeck

Zentralisierung • Standardisierung • Professionalisierung

Kompendium für eine lernförderliche IT-Infrastruktur für die
Schulen in Trägerschaft der Hansestadt Lübeck

Fachbereich Bildung und Kultur

Bereich Schule und Sport

Abteilung 4.401.1



Inhaltsverzeichnis

1	Zielbild.....	4
2	Ausstattungskonzept.....	5
2.1	Präambel.....	5
2.2	Netzwerkschrank.....	5
2.3	Internet.....	5
2.4	LAN.....	5
2.5	WLAN.....	6
2.6	Zentrale IT Infrastruktur.....	6
2.7	Klassen- und Fachräume.....	7
2.8	Endgeräte.....	7
2.9	Landesdienste.....	7
3	Support- und Wartungskonzept.....	8
3.1	Präambel.....	8
3.2	Personen und Personenkreise.....	8
3.3	Servicezeiten.....	8
3.4	Kommunikationswege.....	9
3.5	Dokumentation.....	9
3.6	Wissensdatenbank / FAQ.....	9
3.7	Support.....	10
3.8	Zuständigkeiten.....	10
3.9	Supportablauf.....	11
3.10	Kategorisierung von Supportfällen.....	11
3.11	Reaktionszeiten.....	14
3.12	Wiederkehrende Wartungsaufgaben / Endgeräteverwaltung.....	14
4	Standardisierter IT Warenkatalog.....	15
4.1	Präambel.....	15
4.2	Infrastruktur.....	15
4.3	Niederspannung.....	15
4.3.2	Daten- und Übertragungstechnik.....	16
4.3.3	Ausbau-Kabelwege.....	38
4.4	Aktive Komponenten.....	39
4.4.1	IT Infrastruktur.....	39
4.4.2	Medientechnik.....	43
4.4.3	Schulserver.....	45
4.4.4	Schulgebundene Endgeräte.....	45
4.4.5	Peripherie.....	46
4.5	Dokumentation.....	47
4.5.1	Klassifizierung.....	47
4.5.2	Brandschutzdokumentation.....	49
4.5.3	Blockschaltbild.....	49
4.5.4	Schrankansicht.....	49

4.5.5	Patchfeldansicht	50
4.5.6	Beschriftung	50
5	Schulungskonzept.....	51
5.1	Knowledgebase / FAQ.....	51
5.2	Medienwerkstatt	51
5.3	Technische Einführungen	51
5.3.1	Videokonferenzsystem BigBlueButton	51
5.3.2	Online Office Open Xchange	52
5.3.3	Interaktive Displays	53
5.4	Pädagogische Fortbildungen	53
6	Anlagen, Berichte und Studien	54
6.1	Intern	54
6.1.1	VO/2016/04082 IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen	54
6.1.2	VO/2018/05668 Stand der Pilotphase.....	54
6.1.3	VO/2018/06193 Medienentwicklungsplanung.....	54
6.1.4	VO/2019/07671 Evaluation Pilotphase und Digitalpakt.....	54
6.1.5	VO/2020/09089 Support und Wartung der IT-Infrastruktur	54
6.2	Extern.....	54
6.2.1	Konzept zur IT-Ausstattung an Lübecker Schulen	54
6.2.2	Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen	54
6.2.3	Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in SH.....	54

Dieses Kompendium dient der Orientierung für alle an der Umsetzung oder Nutzung der lernförderlichen IT-Infrastruktur der Hansestadt Lübeck beteiligten Personen, Personengruppen und Dienstleister. Es wird laufend, mindestens quartalsweise, an die aktuellen Entwicklungen und technischen Gegebenheiten angepasst und besitzt keinen Anspruch auf eine abschließende Vollständigkeit.

Stand: 26.04.2021



1 Zielbild

Das Zielbild der lernförderlichen IT-Infrastruktur der Hansestadt Lübeck orientiert sich grundsätzlich an den Handlungsempfehlungen des IQSH und dem Zielbild Schul-IT des Ministeriums für Bildung Wissenschaft und Kultur. Zu Grunde liegt zudem das Primat der Pädagogik, bei dem die technische Ausstattung dem pädagogischen Einsatz entsprechen muss.

Durch die Drei Eckpfeiler, der Standardisierung, Zentralisierung und Professionalisierung wird es möglich eine verlässliche, finanzierbare und leistungsstarke IT-Infrastruktur für die pädagogische Nutzung durch die Schulen bereitzustellen. Die Standardisierung sorgt hierbei für eine Kostenreduktion, die Zentralisierung für eine Vereinfachung der Prozesse und die Professionalisierung für die Erhöhung der Zufriedenheit der Nutzer:innen. In der Umsetzung wird das Zielbild flankiert durch eine größtmögliche Datensouveränität und die damit einhergehende Kontrolle über die Daten, da die Server und Dienste innerhalb der Hansestadt Lübeck betrieben werden.

Den technischen und organisatorischen Kern des Zielbildes bildet die zentrale Benutzerverwaltung gemäß Konzept der Universität zu Lübeck und den Vorgaben des Landes Schleswig-Holstein. Durch ein zentrales Identitätsmanagement wird die Grundlage für die Anbindung verschiedener lokaler oder zentraler Dienste erst ermöglicht. In Anlehnung an des Zielbild Schul-IT des Landes wird die technische Anbindung an das zentrale Landesportal Schule-SH bzw. die zentrale Schulverwaltungssoftware School-SH angestrebt um sowohl Lizenzkosten zu sparen, als auch eine doppelte Benutzerdatenpflege zu vermeiden. Pilotprojekte für die jeweiligen Anbindungen sind hierfür bereits in der Vorbereitung.

Ergänzend zu der zentralen Serverstruktur mit zentralen Diensten für alle Lübecker Schulen werden lokale Schulserver eingesetzt um standortbezogene Dienste, wie Druckerverwaltung, Netzlaufwerke oder Domänenanmeldungen realisieren zu können, die nicht zentral zur Verfügung gestellt werden können.



2 Ausstattungskonzept

2.1 Präambel

Das Ausstattungskonzept beschreibt den zu erreichenden Mindeststandard der technischen Ausstattung der Schulen im Allgemeinen, sowie der Klassen- und Fachräume im speziellen.

Hierbei handelt es sich um nicht technisch definierte Standards. Die technischen Standards sind in dem standardisierten IT-Warenkatalog näher definiert.

Die Umsetzung der angestrebten Ausstattung hat mit Hard- und Software des standardisierten IT-Warenkatalogs zu erfolgen.

Erweiterungen des Ausstattungskonzeptes bzw. Abweichungen vom standardisierten IT-Warenkatalog bedürfen einer technischen, pädagogischen oder baulichen Begründung.

Dieses Dokument wird fortlaufend an die aktuellen Entwicklungen und technischen Gegebenheiten angepasst.

2.2 Netzwerkschrank

Zur Unterbringung der aktiven Hardware muss ein ausreichend dimensionierter (max. 70% Auslastung) und abschließbarer Netzwerkschrank vorhanden sein. Die wichtigen Komponenten (Schulserver) sind zwingend mittels einer USV zu sichern. Verbindungen zwischen Netzwerkschränken sind grundsätzlich mittels LWL Verkabelung vorzunehmen. Jeder Netzwerkschrank ist gemäß Dokumentationsstandard zu dokumentieren.

2.3 Internet

Der Internetzugang wird durch über das pädagogische Landesnetz realisiert. Als Fallbackleitung wird eine zusätzliche Internetanbindung konfiguriert um eine Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Die Jugendschutzfilterung des Internetzuganges wird zentral durch Dataport gewährleistet.

2.4 LAN

Das gesamte Netzwerk, inkl. aktiver Komponenten, soll mindestens Gbit-fähig sein. Das Netzwerk ist grundsätzlich als Sterntopologie zu konzeptionieren, Erweiterungen einzelner Sternstrahlen durch Unterverteilungen sind nur in Sonderfällen, z.B. Aufgrund von erhöhten Leitungslängen, vorzusehen. Es werden mindestens zwei LAN-Doppeldosen pro Klassen- /Fachraum benötigt (jeweils eine in Tafel- und Deckennähe für WLAN Accesspoint). Es muss eine Netzwerkdokumentation gemäß Dokumentationsstandard vorliegen. Netzwerkdosen sind entsprechend zu Beschriften

(siehe Beschriftungsstandard). Für die Anbindung der WLAN Accesspoints sind POE Switches zu verwenden.

2.5 WLAN

Das WLAN muss in jedem pädagogisch genutzten Raum verfügbar sein. Die WLAN Accesspoints und POE Switches müssen über den zentralen Controller verwaltet werden.

2.6 Zentrale IT Infrastruktur

Die Benutzerdaten der SuS und LuL werden in das zentrale Schul-IT-Identitätsmanagement der Hansestadt Lübeck eingefügt. Die Benutzerdaten werden mittelfristig im zentralen Landes-IDM vorgehalten und mittels zentraler Schulverwaltungssoftware gepflegt. Der zentrale Masterserver der Hansestadt Lübeck stellt gemäß Konzept der Universität zu Lübeck mindestens folgende Dienste bereit:

- Softwareverteilung und Fernwartungssystem mittel Filewave
- WLAN Verwaltung mittels Unifi Controller
- Identitätsmanagement mittels Univention UCS@School
- E-Mail und Dateiablage für pädagogische Nutzung mittels OpenXchange
- Webserver für Schul-Homepages
- BigBlueButton Videokonferenzsystem

Der lokale Schulserver stellt gemäß Konzept der Universität zu Lübeck mindestens folgende Dienste bereit:

- DHCP und DNS (Netzwerkdienste)
- Radius (für WLAN Anmeldung)
- Druckerverwaltung
- Optionale Dienste ergeben sich aus dem standardisierten IT-Warenkatalog

2.7 Klassen- und Fachräume

Sämtliche Klassenräume sollen Präsentationstechnik in Form von großflächigen, interaktiven Displays, gemäß standardisiertem IT-Warenkatalog, bereitstellen.

Die Verwendung/Installation eines Druckers in jedem Klassenraum ist optional.

Die Verwendung/Installation einer Dokumentenkamera in jedem Klassenraum ist optional

2.8 Endgeräte

Die Ausstattung mit Endgeräten beruht auf dem Medienkonzept der einzelnen Schulen. Die Auswahl der Endgeräte ist auf den standardisierten IT-Warenkatalog beschränkt.

Die Bereitstellung eines PC-Raumes mit stationären Endgeräten ist optional.

Grundschulen werden mit 5 mobilen Endgeräten pro Klassenraum (inkl. Ladevorrichtung und Diebstahlschutz), sowie mit einem mobilen Klassensatz ausgestattet, bzw. ab einer 4-Zügigkeit mit zwei Klassensätzen.

Weiterführende Schulen werden mit mobilen Klassensätzen ausgestattet.

Die schulgebundenen Endgeräte sind in die zentrale Endgeräteverwaltung zu integrieren.

2.9 Landesdienste

Die Nutzung von pädagogischen Landesdiensten obliegt der Schule. Um eine bestmögliche Usability für die Nutzer:innen zu erreichen, wird die Anbindung der Schulträgerlösung luebeck.schule und dem Landesdienst schule-sh.de vorangetrieben und die doppelte Benutzerdatenhaltung schnellstmöglichst durch die zentrale Datenhaltung im Landesdienst abgelöst. Die Benutzerdatenpflege erfolgt dann ausschließlich in dem zentralen Schulverwaltungssystem School-SH.

3 Support- und Wartungskonzept

3.1 Präambel

Das Support- und Wartungskonzept beschreibt den grundsätzlich geplanten Ablauf und die Zuständigkeiten in Bezug auf die IT-Infrastruktur (pädagogisch, städtisch, Landes-IT) der Lübecker Schulen.

Die Durchführung der Wartungs- und Supportdienstleistung für die pädagogische IT-Infrastruktur erfolgt durch die TraveKom Telekommunikationsgesellschaft mbH (im Weiteren TraveKom).

Grundlage des Support- und Wartungskonzeptes ist der standardisierte IT Warenkatalog. Dort enthaltene Hard- und Software ist gemäß Ausstattungsplanung der Hansestadt Lübeck ausgewählt und ist bindend bei der Neuanschaffung.

Support und Wartung können, nach Rücksprache mit dem IT-Support, auch auf bereits vorhandene und nicht in dem standardisierten IT Warenkatalog enthaltene Hard- und Software erweitert werden.

3.2 Personen und Personenkreise

Das Supportkonzept unterscheidet grundsätzlich folgende Personenkreise:

1. Endanwender: Als Endanwender werden Schüler:innen, Lehrer:innen oder sonstige Benutzer im schulischen Kontext bezeichnet
2. Medienkoordinator:innen: Als Medienkoordinator:innen werden von der Schule ernannte Lehrer:innen (oder in Einzelfällen Schüler:innen) bezeichnet
3. IT-Support: Als IT-Support wird übergreifend die Personengruppe bezeichnet, die Seitens der TraveKom den IT-Support bereitstellt und betreibt.
4. Dienstleister: Als Dienstleister werden interne und externe Firmen bezeichnet

3.3 Servicezeiten

Die Servicezeit wird definiert als die Zeit, in der der HelpDesk für die Meldung von Störungen und Anfragen erreichbar ist.

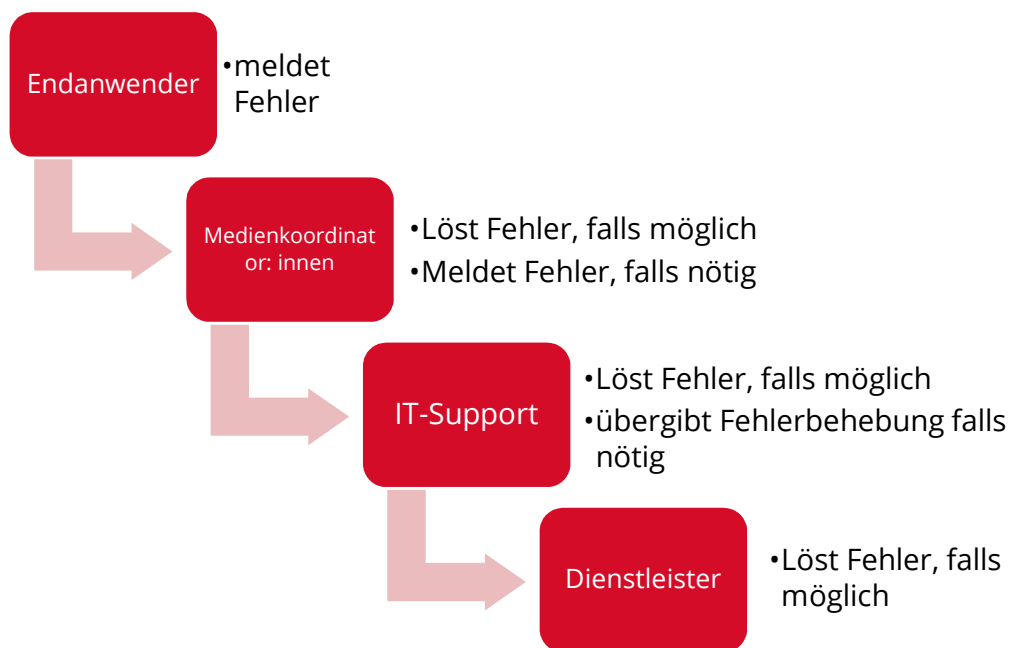
Servicezeit des HelpDesks: Werktags von 07.30 bis 15.30 Uhr



3.4 Kommunikationswege

Zur Kommunikation mit dem IT-Support stehen drei Kommunikationswege zur Verfügung:

- Meldung per Ticketsystem unter luebeck.schule
- Per E-Mail an **schul-it@travekom.de**
- Per Telefon unter: 0451- 888 1 999



3.5 Dokumentation

Die Pflege der Dokumentation ist Teil des Support- und Wartungskonzeptes und wird durch den IT-Support durchgeführt. Hierfür steht eine zentrale Dokumentationsplattform zur Verfügung. IT-Beauftragte und Dienstleister erhalten auf Nachfrage einen aktuellen Auszug aus der Dokumentation. Veränderungen an der IT-Infrastruktur durch IT-Beauftragte und Dienstleister sind zu dokumentieren und dem IT-Support zu melden.

3.6 Wissensdatenbank / FAQ

Zur Verbesserung der Informationsaufbereitung und -weitergabe kommt eine zentrale Wissensdatenbank zum Einsatz. Diese ist unter faq.luebeck.schule erreichbar.

Die Wissensdatenbank wird laufend mit Anleitungen, Hilfestellungen, Videos und Antworten auf häufig gestellte Fragen erweitert. Ziel der Wissensdatenbank ist die Reduktion der Supportaufwände durch die vorherige Aufklärung und Hilfestellung bei der Benutzung der schulischen IT-Systeme.

3.7 Support

Um den Support und die Wartung der IT-Infrastruktur gewährleisten zu können, werden die in 3.3. dargestellten Kommunikationswege für alle Schulen zugänglich gemacht. Um einen reibungslosen Informationsfluss gewährleisten zu können, benennt jede Schule Medienkoordinator:innen, inkl. Vertretung.

Um die Koordination mit den Dienstleistern übernehmen zu können, meldet jede Schule die Kontaktdaten der bisher beauftragten IT-Firmen bei dem IT-Support. Eventuell vorhandene Wartungsverträge sind mitzuliefern.

Der IT-Support wird ganzheitlich durch die TraveKom realisiert.

Dies beinhaltet die Bereitstellung eines Ticketsystems, einer telefonischen Hotline und dem Aufbau einer zentralen Dokumentationsplattform.

Die Wartung der technischen Infrastruktur ist quartalsweise, je nach Zentralisierungsstand vor Ort oder mittels Fernwartung durchzuführen.

Die Fehlerbehebung und Supportannahme ist mittels Zeitnachweis zu dokumentieren.

Eine mit zusätzlichen Kosten verbundene Beauftragung von externen Dienstleistern bedarf der Freigabe des Bereichs Schule und Sport.

3.8 Zuständigkeiten

Medienkoordinator:innen	IT-Support	Dienstleister
Erste Fehlerbehebung / Fehlerqualifizierung	Ticketannahme und Koordination	Fehlerbehebung
Kommunikation mit IT-Support	Fehlerbehebung	Umsetzung von Anpassungen vor Ort
Erstellen von Tickets	Allgemeine Wartungsarbeiten	Allgemeine Wartungsarbeiten
Kommunikation mit Kollegium	Wartung der IT-Infrastruktur	Wartung der IT-Infrastruktur
	Wartung der Endgeräte inkl. Softwareverteilung	Wartung der Endgeräte inkl. Softwareverteilung
	Schulung / Fortbildung	Schulung / Fortbildung



3.9 Supportablauf

Der Supportablauf entspricht dem Kommunikationsweg in 3.4

Bestimmte Verfahren oder Geräte müssen, bis zur vollständigen Standardisierung, ggfs. von dem Supportablauf ausgenommen und der Support direkt von entsprechenden Dienstleistern erfolgen.

3.10 Kategorisierung von Supportfällen

Die Kategorisierung von Supportfällen wird laufend angepasst und erweitert. Der aktuelle Stand sieht eine Kategorisierung auf Grundlage der folgenden Kategorien vor:

1. Pädagogische Schul-IT

1.1. Endgeräte/Peripherie

- 1.1.1. Endgeräte
 - 1.1.1.1. Desktop PCs
 - 1.1.1.2. Laptops
 - 1.1.1.3. Tablets
 - 1.1.1.9. sonstiges
- 1.1.2. Präsentationstechnik
 - 1.1.2.1. Interaktive Displays
 - 1.1.2.9. Sonstiges
- 1.1.3. Drucker
- 1.1.9. Sonstiges

1.2. Lokale Infrastruktur

- 1.2.1. Internetanschluss
 - 1.2.1.1. T@School-Anschluss
 - 1.2.1.2. Pädagogischer Landesnetzanschluss
 - 1.2.1.3. Webfilterung
 - 1.2.1.9. sonstiges
- 1.2.2. Schulserver / Router
 - 1.2.2.1. Radius Server



- 1.2.2.2. DHCP / DNS Server
- 1.2.2.3. Druckerserver
- 1.2.2.4. Lokaler IDM Server / Domänenserver
- 1.2.2.5. Booster Server / Imaging Server
- 1.2.2.9. sonstiges
- 1.2.3. Netzwerkinfrastruktur
 - 1.2.3.1. LAN
 - 1.2.3.2. WLAN
 - 1.2.3.9. Sonstiges
- 1.2.9. Sonstiges
- 1.3. Zentrale Server-Infrastruktur
 - 1.3.1. Physikalischer Server / Virtualisierungsumgebung
 - 1.3.2. Dienste
 - 1.3.2.1. Filewave Server
 - 1.3.2.2. OpenXchange
 - 1.3.2.3. UCS@School
 - 1.3.2.4. BBB
 - 1.3.2.5. Webserver
 - 1.3.2.6. Ticketsystem
 - 1.3.2.9. Sonstiges
 - 1.3.9. Sonstiges

1.9. Sonstiges

3. Landes Schul-IT

3.1. Endgeräte / Peripherie

- 3.1.1. Endgeräte
 - 3.1.1.1. Desktop-PCs
 - 3.1.1.2. Laptops
 - 3.1.1.9. Sonstiges



-
- 3.1.2. Drucker
 - 3.1.9. Sonstiges
 - 3.2. Lokale Infrastruktur
 - 3.2.1. Internet
 - 3.2.1.1. Landesnetzanschluss (Verwaltungsnetz)
 - 3.2.2. Netzwerkinfrastruktur
 - 3.2.2.1. LAN
 - 3.2.2.9. Sonstiges
 - 3.9. Sonstiges
 - 3.9.2. Lehrer:innen Endgeräte
 - 3.9.3. Zentrale Schulverwaltungssoftware
 - 3.9.4. SchulCommsy
 - 3.9.5. Schulportal SH
 - 3.9.6. Dienstliche Mailadresse
 - 3.9.7. Itslearning
 - 3.9.8. Videokonferenzlösung Jitsi
 - 3.9.9. Sonstiges



3.11 Reaktionszeiten

Die Reaktionszeiten sind definiert als der Zeitraum des Eingangs einer Meldung per telefonischer Hotline oder per E-Mail und der Bearbeitung des Tickets. Die Reaktionszeit beträgt max. 8 Stunden innerhalb der Servicezeit, wobei Anfragen durch den HelpDesk sofort versucht werden zu lösen. Sollte eine direkte Lösung nicht möglich sein, ist der anfragenden Schule mitzuteilen, mit welcher Bearbeitungszeit sie zu rechnen haben oder an wen die Anfrage weitergegeben wird.

Die Störungen werden wie folgt klassifiziert:

Prioritäts-Code	Beschreibung	Reaktionszeit-Vorgabe	Lösungszeit-Vorgabe
1	Kritisch	Sofort	1 Stunde
2	Hoch	10 Minuten	8 Stunden
3	Mittel	4 Stunden	24 Stunden
4	Niedrig	24 Stunden	72 Stunden
5	Sehr niedrig	1 Tag	1 Woche

3.12 Wiederkehrende Wartungsaufgaben / Endgeräteverwaltung

Bestehende Wartungsverträge für bereits vorhandene und nicht im IT-Warenkatalog enthaltene Geräte und Systeme bleiben bis zur Überführung in den avisierten Standard erhalten. Für im IT-Warenkatalog enthaltene Geräte und Systeme erfolgt automatisch die Integration in die bestehenden Supportstrukturen.

Die Endgeräteverwaltung wird sukzessive um die bereits in den Schulen vorhandene Endgeräte erweitert.



4 Standardisierter IT Warenkatalog

4.1 Präambel

Die im IT Warenkatalog definierten Hard- und Softwareprodukte, sowie die standardisierten IT-Dienstleistungen werden im Rahmen von Inhousegeschäften an die Travekom vergeben. Die Travekom wiederum schreibt Ihrerseits die zu erfüllenden Leistungen aus. Die Travekom fungiert in Bezug auf die Umsetzung des standardisierten IT Warenkataloges als Single-Point of Contact für die Hansestadt Lübeck. Die für diese Anschaffungen zur Verfügung stehenden Mittel richten sich nach den jeweiligen Haushaltsansätzen der einzelnen Schularten, sowie möglicher, zur Verfügung stehender Fördermittel (z.B. Digitalpakt o.Ä.). Die Beauftragung von Investitionen (investiver Haushalt) im Rahmen des standardisierten IT-Warenkatalogs bedarf einer Freigabe durch den Bereich Schule und Sport. Mittelfristig ist der Aufbau eines digital gestützten Bestellprozesses geplant, bei dem die Schulen selbständig Bestellungen aus dem IT Warenkatalog durchführen können.

Der IT-Warenkatalog basiert auf entsprechenden wissenschaftlichen Erkenntnissen und Empfehlungen des Landes SH und wird in Absprache mit den Schulen kontinuierlich erweitert.

4.2 Infrastruktur

Der Bereich 4.2 Infrastruktur beinhaltet die Spezifikation der technischen und organisatorisch einzuhaltenden Standards bei der Beschaffung und Umsetzung der schulischen IT-Infrastruktur. Zum Bereich Infrastruktur zählen vorrangig, aber nicht abschließend die Unterbereiche Netzwerkinfrastruktur, Strom und die Verlegung der notwendigen Verkabelungen.

4.3 Niederspannung

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.1.1 Kabel / Leitungen

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.1.2 Elektroanlagen

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.1.3 Schalter und Steckdosen

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.



4.3.2 Daten- und Übertragungstechnik

Vorbemerkungen für die Errichtung eines Kupferdatennetzes Klasse E_A

Notwendige Zertifikate

Für das geschirmte Kupfer-Verkabelungssystem sind mit dem Angebot folgende Zertifikate von akkreditierten Prüflabors bzw. Nachweise über die Einhaltung vorzulegen:

- der Kategorie 6_A Einzelprodukthanforderung nach der ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 / DIN-EN 50173-Serie und re-embedded nach IEC 60603-7-51 und IEC 60512-27-100
- der Grenzwerte der Übertragungsklasse E_A für die gesamte Übertragungsstrecke (4-Connector-Channel und 3 Connector Permanent Link) nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 / DIN-EN 50173-Serie
- die Erfüllung des POE/POE+ Standards gemäß IEC 60512-99-001 und IEC 60512-9-3
- des PVP Standards, Teilnahme an der dauerhaften Qualitätskontrolle des "GHMT Premium Verification Program".

Allgemeine Anforderungen

- garantierte Systemreserve von mindestens 2dB NEXT (schriftl. Nachweis des Herstellers)
- geeignet für künftige POE Anwendungen bis 100W (schriftl. Nachweis des Herstellers)
- rückwärtskompatibel zu Kategorie 6 und Kategorie 5
- Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff
- 100%-Stückprüfung
- integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock
- integriertes Produktionsdatum und Seriennummer
- Nachweis der EMV Konformität gemäß EU Direktive 2004/108/EG (schriftl. Nachweis des Herstellers)

Das Verkabelungssystem muss vorbereitet sein für die Aufnahme von:

- visueller Farbmarkierung mit integriertem Staubschutz von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- mechanischer Codierung von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel



- mechanischem Aus- und Einsteckschutz von Dose und Rangierfeld (entriegelbar nur mit Spezial-schlüssel)
- Staub- und Feuchtigkeitsschutz bis IP54 von Dose

Einzuhaltende Normen

Die Produktanforderungen und Messungen basieren auf den Spezifikationen der Normen:

ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06.

DIN-EN 50173-1:2011, DIN-EN 50173-2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2013, DIN-EN 50173-5:2013, DIN-EN 50173-6:2014, IEC 60603-7-51.

Es ist immer die letztgültige Norm anzuwenden.

Kalibrierung von Messgeräten

Die Messgeräte sind nach den Angaben des Messgeräteherstellers regelmäßig zu kalibrieren. Wenn im Messprotokoll kein Kalibrationsdatum aufscheint, ist zum Nachweis der ordnungsgemäßen Kalibration ein Kalibrationszertifikat beizulegen. Auf dem Messgerät muss die letztgültige Version der Firmware installiert sein. Die Messungen der Kabelstrecken mit den vorgegebenen NVP-Werten ist nicht genau genug. Es sind deshalb exakte Referenzlängen für die Kalibrierung der Messgeräte vorzustellen. Auf dieser Grundlage wird der neue mittlere NVP festgelegt und als Standard definiert. Die Abweichung der Fertigungstoleranzen wird zu Gunsten der Installationsfirmen ausgelegt.

Klasse E_A Messung der Twisted-Pair Kupferverkabelung

Klasse E_A Permanentlinkmessung der Kupferverkabelung nach der ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06. Messung und Auswertung aller in der Norm beschriebenen Parameter und Dokumentation in Schriftform und auf Datenträger.

Anforderungsprofil für Kupferkabel-Messtechnik

Zur Überprüfung bzw. Zertifizierung von dienstneutralen, strukturierten Verkabelungen ist ein Messgerät einzusetzen, das folgende technische Eigenschaften aufweist.

Eigenschaften:

- Level IIIe oder Level IV - Genauigkeit gefordert.

-
- ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 bis 500 MHz
 - Messung gemäß Grenzwerten nach DIN-EN 50173-1:2011 und DIN-EN 50173-2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2013, DIN-EN 50173-5:2013, DIN-EN 50173-6:2014 bis 500 MHz

Messbereich:

Frequenzbereich: 1-500 MHz

geforderte Messparameter:

- Verdrahtungsplan
- Widerstand
- Länge
- Dämpfung
- DUAL NEXT TM (**Nahbensprechen** von beiden Seiten)
- ACR-N
- Impedanz (85 - 115 Ohm)
- Laufzeit / Laufzeitdifferenz
- Dual Return Loss (Rückflusdämpfung von beiden Seiten)
- Power Sum NEXT
- Power Sum ACR
- ACR-F (gleichpegliges Übersprechen am fernen Ende)
- Power Sum ACR-F
- Headroom (Systemreserve)

Vorbemerkungen für die Errichtung eines Lichtwellenleiterdatennetzes

Anforderung der Komponenten

Für die LWL-Kabel sind Datenblätter über die Einhaltung folgender Kategorien nach der DIN EN 50173-1: 2011-05 bzw. der ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 bzw. DIN-EN 50173-1:2011 und DIN-EN 50173-2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2011, DIN-EN 50173-5:2011

EN 50173-6:2014 beizulegen:

- OM3 bzw. OM4 bei den Multimode Übertragungsstrecken
- OS2 bei den Singlemode Übertragungsstrecken

Für die Stecker sind Datenblätter über die Einhaltung folgender Assemblierungsklassen nach IEC 61753 und IEC 61755 beizulegen:

- Grade M/4 bei Multimode Stecker
- Grade B/1 bei Singlemode Stecker (Standard Performance bei PC-Schliff)
- Grade B/1 bei Singlemode Stecker (Standard Performance bei APC 8 Grad-Schliff)

Bei der Verwendung von MPO/MTP Steckverbindern ist ein Datenblatt beizulegen, das die Verwendung einer MTP-Elite Ferrule bestätigt.

Die verwendeten Multimode Glasfasern (OM2, OM3 OM4) sind in einer biegeunempfindlichen Ausführung zu liefern. Es ist eine Bestätigung beizulegen dass der Fertigungsprozess der Glasfasern mit dem PCVD Verfahren erfolgt ist.

Die verwendeten Universalkabel (I/A-DQ(ZN)H) müssen für direkte Erdverlegung und Verlegung in Wasser geeignet sein.

Sichtprüfung

Die Steckerstirnflächen sind einer Sichtprüfung zu unterziehen. Das Prüfgerät (Mikroskop oder CCD Kamera) muss eine Vergrößerung von mindesten 100 für Multimode Fasern und 200 für Singlemode Fasern aufweisen.

Dämpfungsmessung

Die Dämpfung der LWL Übertragungsstrecken ist nach ISO/IEC 14763-3 zu messen. Die Messungen erfolgen beidseitig (Kap.8.1.4//9.1.1.2) in zwei Wellenlängenfenstern (Kap.8.1.3):

- Multimode-Strecken bei 850 und 1300 nm
- Singlemode-Strecken bei 1310 und 1550 nm

Somit ergeben sich 4 Messungen pro Faser.

Vor der Messung sind die Steckverbinder zu reinigen und visuell zu prüfen. Die Fasereigenschaften der Messkabel müssen mit denen der zu messenden LWL-Strecke übereinstimmen.

Die Messgeräte sind nach den Angaben des Messgeräteherstellers regelmäßig zu kalibrieren. Die Firmware ist auf dem aktuellsten Stand.

Bei einer Messung mit einem Dämpfungsmessgerät (LSPM Messung) ist der Abgleich des Messgerätes nach der 1-Jumper Methode durchzuführen. Die Jumperkabel müssen zwischen 1 – 5m lang sein (ISO/IEC 14763-3:2010 Kap. 6.3.4.2 – 6.3.4.4). Das Jumperkabel zur Feldkalibration darf nicht länger als 2m sein. (ISO/IEC 14763-3:2010 Kap. 6.3.4.5u) Die Stecker müssen Referenzqualität aufweisen.

Dämpfungsmessung

Bei einer Messung mit einem OTDR ist mit einer Vor- und Nachauffaser unterschiedlicher Länge in beiden Richtungen zu messen. Für Multimode-Strecken sind die Wellenlängen 850/1300nm und für Singlemode-Strecken die Wellenlängen 1310/1550nm zu verwenden.

Länge der Vor- und Nachauffaser:

- Multimode 200 – 500 m
- Singlemode 500 – 1000 m

Auf jeden Fall länger als die Dämpfungstotzone.

Die auf den Vor- und Nachauffasern verwendeten Stecker müssen Referenzqualität nach ISO/IEC 14763-3:2010 aufweisen.

Am OTDR ist die korrekte Brechzahl der zu messenden Faser einzustellen. Die Auswahl der Pulsbreite und Mittelungsdauer ist entsprechend der Faserlänge einzustellen.

In der Auswertung der OTDR Messung muss die gesamte Streckendämpfung inkl. Steckverbinder abgebildet werden. Die Berechnung ist, wenn möglich, mit der Software des Messgeräteherstellers durchzuführen. Wenn die Auswertesoftware das nicht zulässt ist eine numerische Berechnung der Streckendämpfung zu machen. Die maximale Streckendämpfung muss der ISO/IEC 14763-3 entsprechen. Die Messprotokolle sind in Schriftform und auf Datenträger (Originaldatenformat und pdf) dem Auftraggeber zu übergeben.

Auf das Verkabelungssystem ist eine Hersteller-Garantie von 25 Jahren zu gewähren. Die Herstellergarantie deckt im Garantiefall die Kosten des auszutauschenden Materials und die dadurch entstehenden Montagekosten ab. Um die Voraussetzungen zur Erlangung der Herstellergarantie

zu erfüllen, muss die Verkabelung durch einen geschulten und zertifizierten Installateur erfolgen. Dieser hat den Nachweis einer gültigen Zertifizierung dem Angebot beizulegen.

Die Herstellergarantie ist nach Fertigstellung des Projektes beim Hersteller zu beantragen. Die Messwerte der Linkmessungen sind dem Hersteller zur Überprüfung vorzulegen und es ist die Abnahme der Verkabelung zu erwirken.

4.3.2.1 Kabel / Leitung

Es sind ausschließlich Kabel mit CE-Kennzeichnung nach Bauprodukteverordnung einzusetzen. Der ZVEI empfiehlt in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen den Einsatz von Kabeln der Klasse Cca.

Installationskabel, S/FTP, 4P, LSFRZH, Kat. 7A, bis 1200 MHz

Paargeschirmtes 100 Ohm Installationskabel mit Gesamtgeflechtschirm, 4 x 2 x AWG 22. Geeignet für Übertragungsfrequenzen bis zu 1200 MHz und 10GBase T-Applikationen nach IEEE 802.3. Erfüllt die Normen ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173 1:2011 und DIN EN 50173 2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2011, DIN-EN 50173-5:2011, DIN-EN 50173-6:2014 sowie Kategorie 6A nach ANSI/TIA/EIA 568 C.0 oder 568-C.2, IEC 61156-5, EN 50288-9-1, raucharm nach IEC 61034, flammwidrig nach IEC 60332 3 24 und halogenfrei nach IEC 60754 2. Entspricht der Brandklasse Cca, Außenmantel Farbe Grau RAL 7035.

Kabeleigenschaften

Anzahl der Paare:	4
Kabel ø (mm):	8,33
Leiter ø (mm):	AWG 22 \geq 0,62
Isolation ø (mm):	\leq 1,6
Verseilung:	2 Adern zum Paar
Verseilung der Seele:	4 Paare
Material der Isolation:	Polyethylen
Material der Folie:	Aluminium / Polyester
Material des Geflechts:	verzinnertes Cu
Bedeckungsgrad (%):	50
Biegeradius ohne Zugbelastung (mm):	\geq 35

Biegeradius mit Zugbelastung (mm):	≥ 70
Temperaturbereich im Betrieb (°C):	20 / +60
Temperaturbereich bei Verlegung (°C):	0 / +50

Elektrische Eigenschaften (20°C ± 5°C):

DC-Schleifenwiderstand (Ohm/100 m):	$\leq 12,8$
Widerstand unsymmetrisch (%):	≤ 2
Isolationswiderstand bei 500V(MOhm*km):	≥ 5000
Kapazität max. (pF/m):	43
Kapazitätsunsymmetrie max. (pF/m):	$\leq 0,8$

LWL-Bündeladerkabel, 24 Fasern 9/125 µm (OS2)

Bezeichnung: I/A-DQ(BN)H 24 E 9/125 µm

Lichtwellenleiterkabel (LWL), für Innen- und Außenanwendung, Fasern individuell farbig gekennzeichnet, gelgefüllt, längswasserdicht, nichtmetallischer Nagetierschutz und Zugelement aus Glasgarn, verseilt um die Bündelader, Mantel LSFROH/LSFRNC, grün, flammwidrig nach IEC 60332-3-22, raucharm nach IEC 61034-1, -2, halogenfrei nach IEC 60754 2.

Kabelspezifikation:

Faseranzahl:	12
Modenfelddurchmesser 1310nm (µm):	9,2 +/- 0,4
Modenfelddurchmesser 1550nm (µm):	10,4 +/- 0,5
Fasermantel, ø (µm):	125 +/- 0,7
Primärcoating	242 +/- 7,0

Kabel \varnothing (mm):	7,2
Nominalgewicht (kg/km):	58
Minimaler Biegeradius bei Verlegung:	20 x Durchmesser (nach IEC 60794-1-21 E6)
Minimaler Biegeradius im Betrieb:	15 x Durchmesser (nach IEC 60794-1-21 E11A)
Max. Zugfestigkeit bei Verlegung (N):	2000 (nach IEC 60794-1-21 E1)
Max. Zugfestigkeit im Betrieb (N):	800 (nach IEC 60794-1-21 E1)
Schlagfestigkeit (Nm):	10 (nach IEC 60794-1-21 E4)
Querdruckfestigkeit im Betrieb(N):	1000 (nach IEC 60794-1-21 E3A)
Querdruckfestigkeit bei Verlegung(N):	2000 (nach IEC 60794-1-21 E3A)
Torsionsfestigkeit (Anzahl Zyklen):	10 \pm 1 Drehung (nach IEC 60794-1-2 E7)
Temperaturbereich bei Lagerung (°C):	35/+70
Temperaturbereich bei Installation (°C):	5/+50
Temperaturbereich im Betrieb (°C):	30/+70 (nach IEC 60794-1-2 F1)
Längswasserdichtigkeit:	3m Länge, 1m Wassersäule 24 Std. (nach IEC 60794-1-21 F5B)
Brandklasse:	Dca

Faserspezifikation:

IEC 60793 2 50 Kategorie B1.3, EN 60793 2 50: Typ B1.3, ITU Empfehlung G.652a-d, ISO11801, EN50173

Dämpfung typ. 1310 nm (dB/km): 0,31

Dämpfung typ. 1550 nm (dB/km): 0,20

Dämpfung typ. 1625 nm (dB/km): 0,21

Brechungsindex 1310 nm: 1,467

Brechungsindex 1550 nm: 1,478

Faser: Germanium dotiert



4.3.2.2 Passive Netzwerkkomponenten

Zu den passiven Netzwerkkomponenten werden alle Komponenten gezählt, die für den Betrieb des Datennetzes benötigt werden, jedoch keine separate Stromquelle für den Betrieb benötigen. Hierzu gehören unter anderem, Anschlussdosen, Netzkabel, Patchfelder, Netzwerkschränke und sonstiges Zubehör

4.3.2.2.1 Datendosen

4.3.2.2.1.1 UP-Global-Anschlussdose Kat.6A EL 2xRJ45/s weiß

Anschlussdose mit 30° Schrägauslass, für die Montage unter Putz und in Brüstungskanälen, Befestigungsplatte mit 60 mm, Bezeichnungsfenster mit auswechselbaren Bezeichnungstreifen und mit 60 mm Befestigungsspur, mit 1-fach-Rahmen 80 x 86 mm, mit Bezeichnungsfenster und Modulhalter für 2 Stück RJ45-Einzelmodule. Blindplatte für die Nutzung als 1 x RJ45-Anschlussdose Farbe: weiß, RAL 9010. Halogenfrei nach DIN/VDE 0472/815. vorbereitet für die Aufnahme des 3-stufigen Sicherheitssystems zur visuellen oder mechanisch-visuellen Kodierung oder die Abschließbarkeit einzelner Ports.

Mit 2 geschirmten RJ45-Anschlussmodule der Kategorie 6A für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse EA mit bis zu 4 Steckverbindungen gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 DIN EN 50173 1:2011. Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff, integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock. PoE/PoEplus-fähig, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, geeignet für künftige POE Anwendungen bis 100W.

Anschlussmodul Kat.6A , geschirmt, Staubschutzkappe,

Modulträgerplatte mit Erdfeder und Montageanleitung.

Komplett mit Zentralstück, Zwischenring, Abdeckrahmen, gemäß eingesetztem Elektroschalteprogramm einschließlich allem erforderlichen Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterial, liefern, montieren und betriebsfertig anschließen

4.3.2.2.1.2 Mini Aufputzgehäuse Kategorie 6A EL 2xRJ45/s weiß

Mini Aufputzgehäuse 2 Port für die direkte Montage an der Wand. ABS/Polycarbonat. Vorbereitet für die Aufnahme des 3-stufigen Sicherheitssystems zur visuellen oder mechanisch-visuellen Kodierung oder die Abschließbarkeit einzelner Ports. Farbe: weiß, RAL 9010 Maße: 61,6 x 61,6 x 25,8 mm (BxHxT).

Mit 2 geschirmten RJ45-Anschlussmodulen der Kategorie 6A für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse EA mit bis zu 4 Steckverbindungen sowie der Komponentenspezifikation Kategorie 6A ISO/IEC 11801, EN 50173, sowie Kategorie 6A nach ANSI/TIA/EIA 568 D.2, re-embedded ge-

testet nach IEC 60603-7-51 und 60512-27-100, interoperabel und rückwärtskompatibel zu Kategorie 5 und 6, geeignet für 10GBase T-Applikationen gemäß IEEE 802.3an bis 500 MHz und 100m, geprüft im Rahmen der R&M-Fertigungskontrolle mit 100%-Stückprüfung sowie der dauerhaften Qualitätskontrolle des "GHMT PREMIUM Verification Program" mit Zertifikat und Prüfbericht in deutscher Sprache nach DIN EN ISO/IEC 17025, integriertes Produktionsdatum und Seriennummer zur Qualitätskontrolle, kompatibel mit RJ-Normsteckern (RJ11, RJ12, RJ45) sowie Standard Patch- und Installationskabel, geeignet für AWG 24 – AWG 22 (0,5 mm - 0,65 mm) und Litzenleiterkabeln AWG 26/7 - AWG 22/7, Kunststoffteile aus Polycarbonat, halogenfrei. Farbcodierung nach EIA/TIA 568 A und B ohne aufsplitten des Aderpaares 3-6. Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff, integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock, goldbeschichtete Bronzekontakte für > 750 Steckzyklen, IDC-Kontakte mit 4 Aufschaltzyklen, Übergangswiderstand <20 mOhm, Spannungsfestigkeit >1000 Veff, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001/002, versehen mit dem Gütesiegel PowerSafe für Fernspeisung bis 100W, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, Schirmmaterial Zinkdruckguss ZP5, Erdkontaktierungen über 1 Steckzunge für Flachstecker 2,8 x 0,5 mm. Material: Schwermetallfrei nach EU-Richtlinien RHOS 2 und WEEE. Geeignet für werkzeuglosen Einbau in alle R&M Freenet Rangierfelder und Dosen.

Anschlussmodul Kat.6A, geschirmt, Staubschutzkappe, Modulträgerplatte mit Erdfeder und Montageanleitung.

4.3.2.2.2 Rangierfelder

4.3.2.2.2.1 Kupfer

19" 1 HE PC Rangierfeld Kategorie 6A 24 x RJ45/s leer

Modulares Rangierfeld mit integrierter Kabelabfangung

Für 24 RJ45-Anschlussmodule der Kategorie 6A für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse EA mit bis zu 4 Steckverbindungen gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173 1:2011 und DIN EN 50173 2:2011. Integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock, IDC-Kontakte mit 4 Aufschaltzyklen. PoE/PoEplus-fähig, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001, geeignet für künftige POE Anwendungen bis 100W.

Das Patchfeld muss vorbereitet sein für die Aufnahme von:

- visueller Farbmarkierung mit integriertem Staubschutz von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- Mechanischer Codierung von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- Mechanischem Aus- und Einsteckschutz von Dose und Rangierfeld (entriegelbar nur mit Spezial-schlüssel)

- Staub- und Feuchtigkeitsschutz bis IP54 von Dose komplett einschließlich allem Zubehör, Montage- und Befestigungsmaterial liefern

Anschlussmodul, Kat.6A, 1 x RJ45/s, Easy Lock, Spezial

RJ45-Anschlussmodul der Kategorie 6A für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse EA mit bis zu 4 Steckverbindungen sowie der Komponentenspezifikation Kategorie 6A ISO/IEC 11801, EN 50173, sowie Kategorie 6A nach ANSI/TIA/EIA 568 D.2, re-embedded getestet nach IEC 60603-7-51 und 60512-27-100, interoperabel und rückwärtskompatibel zu Kategorie 5 und 6, geeignet für 10GBase T-Applikationen gemäß IEEE 802.3an bis 500 MHz und 100m, geprüft im Rahmen der Fertigungskontrolle mit 100%-Stückprüfung sowie der dauerhaften Qualitätskontrolle des "GHMT PREMIUM Verification Program" mit Zertifikat und Prüfbericht in deutscher Sprache nach DIN EN ISO/IEC 17025, integriertes Produktionsdatum und Seriennummer zur Qualitätskontrolle, kompatibel mit RJ-Normsteckern (RJ11, RJ12, RJ45) sowie Standard Patch- und Installationskabel, geeignet für AWG 24 - AWG 22 (0,5 mm - 0,65 mm) und Litzenleiterkabeln AWG 26/7 - AWG 22/7, Kunststoffteile aus Polycarbonat, halogenfrei. Farbcodierung nach EIA/TIA 568 A und B ohne aufsplitten des Aderpaares 3-6. Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff, integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock, goldbeschichtete Bronzekontakte für > 750 Steckzyklen, IDC-Kontakte mit 4 Aufschaltzyklen, Übergangswiderstand <20 mOhm, Spannungsfestigkeit >1000 Veff, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001/002, versehen mit dem Gütesiegel PowerSafe für Fernspeisung bis 100W, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, Schirmmaterial Zinkdruckguss ZP5, Erdkontaktierungen über 1 Steckzunge für Flachstecker 2,8 x 0,5 mm. Material: Schwermetallfrei nach EU-Richtlinien RHOS 2 und WEEE. Geeignet für werkzeuglosen Einbau in alle Freenet Rangierfelder und Dosen.

Anschlussmodul Kat.6A, geschirmt, Staubschutzkappe und Montageanleitung.

4.3.2.2.2 Glasfaser

LWL 19" 1 HE UniRack2 12 x LC Duplex APC Singlemode Grade C/1

LWL 19" 1 HE UniRack2 als Spleiss- und Rangierbox, bestückt mit LC-Duplex Kupplungen nach EN 61754-20 Einbautiefe 225 mm, stufenlos tiefenverstellbar von 0 - 55 mm, stufenlos ausziehbar, bei Vollauszug Einschub um 10 Grad nach vorne kippbar, Einschub ohne Demontage des LWL Kabels im Rack entnehmbar. Untere Ebene zur Ablage der Bündeladerreserve. Pigtails spleißfertig in 1 Spleisskassette (R = 40 mm) eingelegt und geprüft, Faserfarbe gelb, inkl. Spleisschutz und Spleissaufnahmen. Geeignet für den Einsatz des Inteliphy Monitor-System, Automatisiertes Infrastruktur Management System (AIM), die Montage ist auch während des Betriebs (nachträglich) möglich. Das Öffnen der Spleisskassetten erfolgt über Filmscharniere, eine Kabeleinführung für Verschraubung M20, Einföhrung in 3 verschiedenen Winkeln möglich, unverwischbare Laserschutzmarke.

Gehäuse: Stahlblech pulverbeschichtet, mittelgrau (NCS 2502-B). Maße: 43.6 x 482.6 x 225 mm (H x B x T)

Bestückt mit:

- 12 x LC-Duplex Kupplungen
- integrierten Laserschutzklappen aus Metall
- Führungshülse Zirkonkeramik
- halbtransparente Staubschutzkappe
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Delta Einfügedämpfung: $\leq 0,2$ dB nach IEC 61300-3-4
- Steckzyklen: min. 500
- Auszugskraft: min. 70 N
- 24 x LC-Pigtails E9/125 μm (G.652.d OS2) Länge 2,5 m
- Ferrule Zirkonkeramik PC
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Performance nach IEC 61753-1 (random mated) Grade C/1
- IL $\leq 0,25$ dB (typisch), $\leq 0,5$ dB (97%)
- RL ≥ 60 dB
- gemessen nach IEC 61300-3-34
- Steckzyklen: Delta IL $< 0,2$ dB nach 500 Steckzyklen
- Auszugskraft Faserpigtail: ≥ 5 N

4.3.2.3 Patchkabel

Rangierkabel, S/FTP 4P, LSFROH, Kat. 6, Farbe gem. Farbkonzept Lübeck

Kabel S/FTP flexibel, 4 x 2 x 0,14 (AWG 26), beidseitig konfektioniert mit RJ45-Steckern nach der Kat. 6 (250MHz) Komponentennorm IEC 60603-7 RJ45, geschirmt IEC für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse E mit bis zu 4 Steckverbindungen sowie die Anforderungen eines Übertragungskanals der Klasse EA gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173 1:2011 und DIN EN 50173 2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2011, DIN-EN 50173-5:2011, erfüllt die Kategorie 6 Anforderungen der Normen ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN 50173 1:2011 und

DIN EN 50173 2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2011, DIN-EN 50173-5:2011, DIN-EN 50173-6:2014 und ANSI/TIA/EIA 568 C.0 oder 568-C.2.

Geeignet für 10GBase T-Applikationen nach IEEE 802.3an:2006-06 bis 500 MHz, interoperabel und rückwärtskompatibel zu Kategorie 5. Geeignet für 10GBase T-Applikationen gemäß IEEE 802.3an bis 500 MHz. Raucharm nach IEC 61034, flammwidrig nach IEC 60332-3C und halogenfrei nach IEC 60754-1. Halogenfrei und schwermetallfrei nach EU-Richtlinien RoHS und WEEE Knickschutzfunktion gemäß TIA/EIA 568-C

Merkmale:

Aufnahmemöglichkeit für:

- optische Steckercodierung mittels Farbclip
- mechanische Steckercodierung "Data Safe Lock"
- mechanische Verriegelung "Safe-Clip"
- abschließbare, mech. Verriegelung "Patch-Guard"
- mechanischen, farbigen Klinkenschutz "Easy-Latch"
- garantierte, konstante Kontakthöhe von 6 mm durch Festkontakt
- Adernzuführung im Steckerkörper über zwei unabhängige Ebenen zur Reduktion des Übersprechens
- Litzenaufschaltung auf IDC-Schneidklemmkontakte
- Verriegelungsklinke mehrmals überdehnbar ohne abzurechen
- 360° Schirmkontaktierung
- bleifrei gemäß EU Direktive
- halogenfreie Materialien

Farbvarianten: orange, blau, gelb, grün, grau

LWL Duplex Rangierkabel, LC-Duplex – LC-Duplex PC, OS2 Grade C/2

- Rangierkabel mit Außenmantel LSOH, F8 2.0x4.1 mm, gelb, Länge 1.0 m.

- Faser Singlemode 9/125µ OS2 G.652.d
- 2 x LC-Duplex Stecker (Gehäuse grün/ Knickschutz Rot/Grün, Duplex-Clip grün) nach IEC 61754-4, Zirkonia (Keramik) Ferrule, PC Schiff
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Performance nach IEC 61753-1 (random mated) Grade B/1
- IL = ≤ 0,12dB (typisch), □ 0,25dB (97%)
- RL = □ 45dB
- Steckzyklen: Delta IL < 0.2 dB nach 500 Steckzyklen
- Auszugskraft Rangierkabel: ≥ 100 N (je Stecker)

Optional:

- visuelle, mechanische Kodierung oder Entriegelungsschutz

4.3.2.4 Datenverteiler

Für jeden Standort ist ein Hauptserverrack (1.2.3.1) vorzusehen. Für jeden weiteren abgesetzten Datenverteiler kann je nach Bedarf ein Stand- oder Wandrack gemäß Vorgabe (1.2.3.2) verwendet werden.

Alle Varianten müssen zusätzlich als schallgedämmte Variante verfügbar sein.

4.3.2.4.1 Serverschrank

Datenverteiler vormontiert, Ausbauhöhe 42 HE, Sichttür vorne, zweiteilige geschlossene Stahlblechtür hinten.

Rahmengestell:

Vormontiertes IT-Rack, bestehend aus einem verwindungssteifen, verschweißten, allseitig symmetrischen Rahmengestell aus gewalzten, 9-fach gekanteten, geschlossenen Hohlprofilen, mit Lochung im Maßraster von 25 mm.

Rahmen mit integrierten Blindnietmuttern M6, zur schutzartgerechten Befestigung von Beschlagteilen am Profil. Alle Profilkanten abgerundet.

Horizontale Profile mit integrierter Rinne oberhalb der PU Schaum-Dichtung zum Schutz der selbigen.

Umlaufend gleiche Profile mit zwei Montageebenen, von innen und außen zugänglich, für den platzsparenden und schnellen Innenausbau.

Vierkantlochung rundum für den Einsatz von Käfigmuttern und metrische Schrauben bis M8.

Boden:

Angeschweißter Bodenrahmen mit integrierter Verstärkung zur direkten Verschraubung des Schrankes von der Gehäuseinnenseite mit dem Untergrund. Bodenrahmen vorkonfiguriert mit einteiligem, geschlossenem Bodenmodul als Sichtblende in vorderster Einbaulage.

Weitere Bodenmodule oder Funktionsbaugruppen nachrüstbar über das Zubehörprogramm. Grundschränk bereits ausgerüstet mit vormontiertem, 10 mm hohen VX-Sockelsystem. Sockeleckstücke und Sockelblenden seitlich, geschlossen, bereits vormontiert.

Front- und rückseitige Sockelblende belüftet, sind dem Lieferumfang zu nachträglichen, werkzeuglosen Montage beigefügt. Dies ermöglicht den vereinfachten Transport zum Einsatzort mittels Hubwagen oder Gabelstapler.

Anreihbar nach allen Seiten. Belastbar bis 15.000 N, statisch, bis 12.000 N nach UL 2416.

Front- und Rücktür:

Vorne Aluminiumsichttür (IP 55) mit Sichtscheibe aus 3 mm Einscheibensicherheitsglas (ESG), eingefasst in Aluminiumprofilen, vertikal silbergrau eloxiert, horizontal lackiert, RAL 9005.

Tür, mit aufgeschäumter Dichtung, dreifach scharniert, mit Stangenverschluss vierfach verriegelt. Türanschlag wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 240° bei Einzelaufstellung, 105° in Anreihung. Stahlblechrücktür, zweiteilig, vertikal geteilt geschlossen (IP 20), mit geschäumter PU-Dichtung. Rücktür, mit beidseitig integriertem Verstärkungsprofil dreifach scharniert, mit mittigem Stangenverschluss dreifach verriegelt. Bedienung komplett von der Außenseite, kein Zugriff im Bereich der Ausbauten notwendig.

Türanschlag wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 240° bei Einzelaufstellung und 160° in Anreihung. Anreihescharniere mit 180° Öffnungswinkel für Front- und Rücktür, gesondert über das Zubehörprogramm erhältlich.

Beide Türen mit Komfortgriff für Profilhalbzylinder (30/10) mm, bestückt mit Sicherheitsschließung 3524 E.

Dachblech:

Dachblech, mehrteilig, mit beidseitiger Kabeleinführung in der gesamten Schranktiefe, über Bürstenleisten. Die mehrteilige Ausgestaltung ermöglicht eine Demontage des Dachbleches trotz bereits erfolgter Verkabelung, was eine deutlich vereinfachte Nach- oder Umrüstung ermöglicht. Dach inkl. verdecktem Ausbruch zur Aufnahme einer Lüftereinheit zur aktiven Belüftung. Zur Unterstützung einer passiven Belüftung lässt sich das Deckblech wahlweise mittels Bolzen auf Distanz setzen.

Montageebenen:

Schrank vormontiert mit zwei 482,6 mm (19") - Montageebenen, vorne und hinten. Die statische Gesamtbelastbarkeit beider Montageebenen beträgt 15.000 N. Dynamische Belastbarkeit (Bewegung auf Transportmodul) bis 10.000 N. Montageebene bestehend aus Universalprofilschienen für Server-, Netzwerk- und Elektronikanwendungen, vorne und hinten, tiefenvariabel, im Maßraster von 15 mm, an Tiefenstrebe oben und unten im Schrankrahmengerüst, verschraubt.

Die zölligen Montageebenen lassen sich sowohl symmetrisch, als auch asymmetrisch, seitlich versetzt, im Gehäuse positionieren. Die Realisation alternativer Befestigungsmaße 21", 23" oder für 24"-Komponenten ist ebenfalls möglich.

Profilschienen vorne und hinten, Materialstärke 2,0 mm, inklusiv zusätzlichem Lochbild nach Standard EIA 310 E. Alle Höheneinheiten an den Profilschienen gekennzeichnet und gegenläufig durchnummeriert.

HE-Kennzeichnung beider Montageebenen zur vereinfachten Montage der Ausbaueinheiten von vorne außen und hinten innenliegend ablesbar.

Profilschienen vorne vorbereitet für die werkzeuglose Aufnahme von Kabelführungshilfen zur Organisation einer strukturierten Verkabelung in höchster Packungsdichte.

Profilschienen hinten vorbereitet zur beidseitigen Aufnahme einer Power Distribution Unit (PDU) im 1 HE Formfaktor zur Elektrifizierung des Schrankes, ohne Verbrauch an Ausbaueinheiten durch die besonders platzsparende seitliche Montage zwischen Montageebene und Seitenwand im Zero-U Space.

Lieferumfang:

Lieferumfang inkl. praxiserprobtem Montagezubehör, wie Distanzstücken zum optionalen Anheben des Lüfterdeckbleches, 4 Nivellierfüße, 4 Kabelabfangschienen, Kombinationsschiene aus C-Profilschienen und Hammerkopfschiene zur Kabelabfangung, zur Montage wahlweise auf der inneren oder äußeren Befestigungsebene, 10 Kabelführungsbügel in Metallausführung, 125x65 mm, Befestigungszubehör für 19"-Ausbaueinheiten bestehend aus 12 Stk. 19"-Fastener 1 HE, kontaktierend und 25 Stk. Innensechsrund-Schrauben, leitend, mit Unterlegscheiben in der Gewindegröße M5.

Potenzialausgleich:

Alle Beplankungsteile mit automatischem Potenzialausgleich bzw. vorbereitet zur Befestigung von Erdungsbändern. 19"-Befestigungszubehör ist im Lieferumfang lose beigelegt. Ein Potenzialausgleichset ist im Zubehör erhältlich.

Seitenwände:

Einteilig verschraubte Variante (IP 55), montiert, im Lieferumfang enthalten. Optionale Innenverriegelung über das Zubehörprogramm erhältlich.

Horizontal geteilte und vertikal geteilte, scharnierte Variante (IP 20) über das Zubehörprogramm erhältlich.

QR Code:

Gedruckter QR Code auf allen Flachteilen, Dach, Wände, Türen und Typenschild, dient der eindeutigen Kennzeichnung einzelner Bestandteile dem einfachen Abruf relevanter Produktinformationen und Dokumentationen, sowie der eindeutigen Nachverfolgbarkeit dieser Einzelteile.

Material:

Schrankgerüst, Dach: Stahlblech 1,5 mm

Rücktür: Stahlblech 1,5mm

Fronttür: Aluminium 1,5 mm, ESG 3,0 mm

19"-Profilschienen: Stahlblech 2,0 mm

Oberflächenausführung (Stahlblech): dreifache Behandlung der Oberfläche als Korrosionsschutz und zur Beständigkeit gegenüber Mineralölen, Schmierstoffen

Bearbeitungsemulsionen und Lösungsmitteln:

Nanokeramische Beschichtung, Elektrophorese-Tauchgrundierung, Lackierung in RAL 7035/9005, Struktur pulverbeschichtet.

Schutzklassen:

Schutzart nach IEC 60 529 (mit montierten Seitenwänden oder in abgedichteter Anreihung):

IP 00 Schutzart nach NEMA (mit montierten Seitenwänden oder in abgedichteter Anreihung):

Oberfläche:

Flachteile, Türen, Innenausbau, lackiert RAL 7035/9005 Aluminiumfronttüre, vertikal, Aluminium, silbergrau eloxiert Aluminiumfronttüre, horizontal, Aluminium, lackiert, RAL 9005.

Approbationen:

UL2416 NITW (NFPA70, NFPA75), IEC/EN 60950 (CB Zertifikat und Report), IEC/EN 62368 (CB Zertifikat und Report), Abmessungen (BHT): 800x2100x1000 mm.

Erdungsmaßnahmen sind gemäß der Risikobewertung nach DIN EN 62368-1 für VX IT Schränke nicht erforderlich, daher ist ein Erdungszubehör im Lieferumfang nicht enthalten.

Für erhöhte EMV Anforderungen kann ein Potenzialausgleich-Set über das Zubehörprogramm erworben werden. (5302.027 und 5302.028)

4.3.2.4.2 Rackschränke

4.3.2.4.2.1 Standmontage

Datenverteiler vormontiert, Ausbauhöhe 42 HE, Sichttür vorne, zweiteilige geschlossene Stahlblechtür hinten.

Rahmengerüst:

Vormontiertes IT-Rack, bestehend aus einem verwindungssteifen, verschweißten, allseitig symmetrischen Rahmengerüst aus gewalzten, 9-fach gekanteten, geschlossenen Hohlprofilen, mit Lochung im Maßraster von 25 mm.

Rahmen mit integrierten Blindnietmuttern M6, zur schutzartgerechten Befestigung von Beschlagteilen am Profil. Alle Profilkanten abgerundet.

Horizontale Profile mit integrierter Rinne oberhalb der PU Schaumdichtung zum Schutz der selbigen. Umlaufend gleiche Profile mit zwei Montageebenen, von innen und außen zugänglich, für den platzsparenden und schnellen Innenausbau.

Vierkantlochung rundum für den Einsatz von Käfigmuttern und metrische Schrauben bis M8.

Boden:

Angeschweißter Bodenrahmen mit integrierter Verstärkung zur direkten Verschraubung des Schrankes von der Gehäuseinnenseite mit dem Untergrund. Bodenrahmen vorkonfiguriert mit einteiligem, geschlossenem Bodenmodul als Sichtblende in vorderster Einbaulage.

Weitere Bodenmodule oder Funktionsbaugruppen nachrüstbar über das Zubehörprogramm. Grundschränk bereits ausgerüstet mit vormontiertem, 10 mm hohen Sockelsystem. Sockeleckstücke und Sockelblenden seitlich, geschlossen, bereits vormontiert.

Front- und rückseitige Sockelblende, belüftet, sind dem Lieferumfang zu nachträglichen, werkzeuglosen Montage beigegefügt. Dies ermöglicht den vereinfachten Transport zum Einsatzort mittels Hubwagen oder Gabelstapler.

Anreihbar nach allen Seiten. Belastbar bis 8.000 N, statisch, bis 8.000 N nach UL 2416.

Front- und Rücktür:

Vorne Aluminiumsichttür (IP 55) mit Sichtscheibe aus 3 mm Einscheibensicherheitsglas (ESG), eingefasst in Aluminiumprofilen, vertikal silbergrau eloxiert, horizontal lackiert, RAL 9005.

Tür, mit aufgeschäumter Dichtung, dreifach scharniert, mit Stangenverschluss vierfach verriegelt. Türanschlag wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 240° bei Einzelaufstellung, 105° in Anreihung.

Stahlblechrücktür, zweiteilig, vertikal geteilt geschlossen (IP 20), mit geschäumter PU-Dichtung.

Rücktür, mit beidseitig integriertem Verstärkungsprofil dreifach scharniert, mit mittigem Stangenverschluss dreifach verriegelt.

Türanschlag wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 240° bei Einzelaufstellung und 160° in Anreihung.

Anreiherscharniere mit 180° Öffnungswinkel für Front- und Rücktür, gesondert über das Zubehörprogramm erhältlich.

Beide Türen mit Komfortgriff für Profilhalbzylinder (30/10) mm, bestückt mit Sicherheitsschließung 3524 E.

Dachblech:

Dachblech, mehrteilig, mit beidseitiger Kabeleinführung in der gesamten Schranktiefe, über Bürstenleisten. Die mehrteilige Ausgestaltung ermöglicht eine Demontage des Dachbleches trotz bereits erfolgter Verkabelung, was eine deutlich vereinfachte Nach- oder Umrüstung ermöglicht.

Dach inkl. verdecktem Ausbruch zur Aufnahme einer Lüftereinheit zur aktiven Belüftung. Zur Unterstützung einer passiven Belüftung lässt sich das Deckblech wahlweise mittels Bolzen auf Distanz setzen.

Montageebenen:

Schränk vormontiert mit zwei 482,6 mm (19") - Montageebenen, vorne und hinten.

Die statische Gesamtbelastbarkeit beider Montageebenen beträgt 8.000 N. Dynamische Belastbarkeit (Bewegung auf Transportmodul) bis 8.000 N.

Montageebene bestehend aus Universalprofilschienen für Server-, Netzwerk- und Elektronikanwendungen, vorne und hinten, tiefenvariabel, im Maßraster von 12,5 mm, an Quertraverse oben und unten im Schrankrahmengerüst, verschraubt.

Die zölligen Montageebenen lassen sich sowohl symmetrisch, als auch asymmetrisch, seitlich versetzt, im Gehäuse positionieren. Die Realisation alternativer Befestigungsmaße 21", 23" oder für 24"-Komponenten ist ebenfalls möglich.

Profilschienen vorne und hinten, Materialstärke 2,0 mm, inklusiv zusätzlichem Lochbild nach Standard EIA 310 E. Alle Höheneinheiten an den Profilschienen gekennzeichnet und gegenläufig durchnummeriert.

HE-Kennzeichnung beider Montageebenen zur vereinfachten Montage der Ausbaukomponenten von vorne außen und hinten innenliegend ablesbar.

Profilschienen vorne vorbereitet für die werkzeuglose Aufnahme von Kabelführungshilfen zur Organisation einer strukturierten Verkabelung in höchster Packungsdichte.

Profilschienen hinten vorbereitet zur beidseitigen Aufnahme einer Power Distribution Unit (PDU) im 1 HE Formfaktor zur Elektrifizierung des Schrankes, ohne Verbrauch an Ausbauvolumen durch die besonders platzsparende seitliche Montage zwischen Montageebene und Seitenwand im Zero-U Space.

Lieferumfang:

Lieferumfang inkl. praxiserprobtem Montagezubehör, wie Distanzstücken zum optionalen Anheben des Lüfterdeckblechs, 4 Nivellierfüße, 4 Kabelabfangschienen, Kombinationsschiene aus C-Profilschienen und Hammerkopfschiene zur Kabelabfangung, zur Montage wahlweise auf der inneren oder äußeren Befestigungsebene, 10 Kabelführungsbügel in Metallausführung, 125x65 mm, Befestigungszubehör für 19"-Ausbaukomponenten bestehend aus 12 Stk. 19"-Fastener 1 HE, kontaktierend und 25 Stk. Innensechsrund-Schrauben, leitend, mit Unterlegscheiben in der Gewindegröße M5.

Potenzialausgleich:

Alle Bepankungsteile mit automatischem Potenzialausgleich bzw. vorbereitet zur Befestigung von Erdungsbändern.

19"-Befestigungszubehör ist im Lieferumfang lose beigelegt. Ein Potenzialausgleichsset ist im Zubehör erhältlich.

Seitenwände:

Einteilig verschraubte Variante (IP 55), montiert, im Lieferumfang enthalten. Optionale Innenverriegelung über das Zubehörprogramm erhältlich.

Horizontal geteilte und vertikal geteilte, scharnierte Variante (IP 20) über das Zubehörprogramm erhältlich.

QR Code:

Gedruckter QR Code auf allen Flachteilen, Dach, Wände, Türen und Typenschild, dient der eindeutigen Kennzeichnung einzelner Bestandteile, dem einfachen Abruf relevanter Produkt-

Informationen und -Dokumentationen, sowie der eindeutigen Nachverfolgbarkeit dieser Einzelteile.

Material:

Schrankgerüst, Dach: Stahlblech 1,5 mm

Rücktür: Stahlblech 2,0 mm

Fronttür: Aluminium 1,5 mm, ESG 3,0 mm

19"-Profilschienen: Stahlblech 2,0 mm

Oberflächenausführung (Stahlblech): Dreifache Behandlung der Oberfläche als Korrosionsschutz Und zur Beständigkeit gegenüber Mineralölen, Schmierstoffen, Bearbeitungsemulsionen und Lösungsmitteln: Nano-Keramische Beschichtung, Elektrophorese-Tauchgrundierung, Lackierung in RAL 7035/9005, Struktur pulverbeschichtet

Schutzklassen:

Schutzart nach IEC 60 529 (mit montierten Seitenwänden oder in abgedichteter Anreihung): IP 00

Schutzart nach NEMA (mit montierten Seitenwänden oder in abgedichteter Anreihung):

Oberfläche:

Flachteile, Türen, Innenausbau, lackiert RAL 7035/9005 Aluminiumfronttüre, vertikal, Aluminium, silbergrau eloxiert Aluminiumfronttüre, horizontal, Aluminium, lackiert, RAL 9005

Approbationen:

UL2416 NITW (NFPA70, NFPA75), IEC/EN 60950 (CB Zertifikat und Report), IEC/EN 62368 (CB Zertifikat und Report), Abmessungen (BHT): 800x2100x800 mm

4.3.2.4.2.2 Wandmontage

15 HE Wand-/Standgehäuse mit tiefenverstellbarem 19-Montagerahmen vorne, bestehend aus Wandteil, zwei Grundträgern, Dach- und Bodenblech, jeweils mit Ausbruch zur Kabeleinführung, abgedeckt mit Bürstenleisten, zwei 19-Profilschienen, zwei abschließbaren Seitenwänden und einer abschließbaren Sichttür. Das Gehäuse wird mit Snap-Verbindungselementen werkzeuglos aufgebaut. Durch die symmetrische Grundkonstruktion ist ein verwechslungsfreier Aufbau möglich.

Türanschlag frei wählbar. Statische Belastbarkeit der 19.-Ebene: 5 kg/HE, maximal 75 kg. Die Gehäusebreite 700 mm lässt seitlich Freiraum für große Kabelmengen. Seitenwände, Dach und Bodenrahmen mit jeweils zwei Lüfterfeldern für eine passive Durchlüftung, eine Erweiterung zur aktiven Klimatisierung ist mit separat erhältlichen Lüftermotoren möglich, nicht benötigte Lüfterfelder können mit separat erhältlichen Abdeckplatten geschlossen werden. Der Einsatz als Standgehäuse ist mit separat erhältlichen Nivellierfüßen möglich. Zusätzliche hintere 19- Befestigungsebene mit separat erhältlichem Profilschienenersatz möglich.

Material: Stahlblech, Sichttür mit Scheibe aus ESG

Oberflächenausführung: Pulverbeschichtet in RAL 7035

Abmessungen (B x H x T): 700 x 758 x 700 mm, 15 HE

4.3.2.4.3 Rackzubehör

19" 1HE Kabelführungspanel, 5 Bügel, Stahl RAL7035

Zur geordneten und übersichtlichen Kabelführung in der 19" Ebene Material Stahlblech

Lackierung RAL7035, lichtgraue Steckdosenleiste 8fach mit ÜSS, 8-fach Schuko, RAL 7035, mit

Überspannungsschutz 6,5kA (ÜSS), Profillänge 438,5 mm, nicht öffnenbar, 2 m HO5VV-F 3G1, 50 mm² schwarz mit Schuko-Winkelstecker, inkl. Befestigungswinkel mit Schrauben

Belüftungseinheit Standschrank

Lüfterblech, zum Einsatz im Dachblech, inkl. 2 Lüftern, erweiterbar auf max. 6 Lüfter

BHT: 340x59x550 mm

Techn. Daten für Lüfter Bemessungsbetriebsspannung:

- 230V~Nennleistung: 15/14 W bei 50/60 Hz
- Luftleistung (freiblasend): 160/180 m³/h,50/60 Hz
- Schalldruckpegel (freiblasend): 37 dB (A)
- Betriebstemperaturbereich: -10°C bis + 55°C

Techn. Daten Tempregler

- Bemessungsbetriebsspannung: 230 V ~ AC
- Temperaturbereich: +5°C bis +55°C

Sonderschließung

Umbau auf Sonderschließung 1432

4.3.3 Ausbau-Kabelwege

4.3.3.1 Kabelkanäle

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.3.1.1 Kunststoffkanal

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.3.1.2 Stahlblechkanal

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.3.1.3 Brandschutzkanal

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.3.2 Kabeltrassen

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.3.3.3 Installationsrohr

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.4 Aktive Komponenten

Als aktive Komponenten sind alle Komponenten und Geräte zu verstehen, die eine externe Stromquelle oder ein an eine Stromquelle angeschlossenes Gerät für den Betrieb benötigen. Dies beinhaltet unter anderem, Netzwerkgeräte, wie Schulserver, Router, Accesspoints und Switches. Ebenso wird die aktive Medientechnik, sowie die schulgebundenen Endgeräte, inkl. Peripherie, hierzu gezählt.

4.4.1 IT Infrastruktur

4.4.1.1 Router

Dual-WAN Router - Draytek Vigor 2865

Hardware-Schnittstellen

1 x VDSL2/ADSL2/2+ WAN Port (WAN1), RJ-11 (Annex A) / RJ-45 (Annex B)

1 x 10/100/1000Base-Tx, RJ-45 (WAN2)

5 x 10/100/1000Base-Tx LAN Switch, RJ-45

1 x LAN WAN wählbar (P6/WAN2)

2 x USB 2.0

1 x Factory-Reset-Taste

1 x Wireless On/Off/WPS-Taste (ac Modell)

Dual WAN

Load Balance und Route Policy : 50 Profile

WAN Failover

Multiple-VLAN

Netzwerkmerkmale

Paketweiterleitungsbeschleunigung (Standard ist deaktiviert)

DHCP-Client/Server/Relais/Server

DHCP-Option: 1, 3, 6, 6, 51, 53, 54, 58, 58, 59, 60, 61, 66, 125

Dynamische DNS

LAN DNS / DNS Weiterleitung

DNSSEC

NTP-Client

RADIUS / TACACS+ client

Interner RADIUS-Server

Active Directory /LDAP kompatibel (Client)

DNS Cache/Proxy

UPnP 50 Sitzungen

Wake on LAN

Bonjour-Service

8 x Mehrfaches Subnetz LAN

Unterstützung SmartMonitor (bis zu 30 PCs)

Firewall

NAT

DMZ Host (für DSL / GbE / Backup WAN)

Port-Weiterleitung (40 Profile)

Offener Port (40 Profile)

Port Trigger (20 Profile)

Objekt-basierte Firewall (v3)

SPI (Stateful Packet Inspection) (Flow Track)

DoS Abwehr

E-Mail-Alarm (DoS Attack/APPE) und Protokollierung über syslog

Netzwerkmanagement

LAN Port Monitoring

Bandbreitenmanagement nach Session/ Bandbreite

Benutzerverwaltung nach Zeit/ Datenkontingent

LAN-DNS und DNS-Proxy/Cache Dynamisches DNS

QoS (DSCP/klassenbasierte/4-stufige Priorität)

Zentrales VPN-Management

Bandbreitenmanagement

Bandbreitenbegrenzung

Sitzungslimitierung (bis zu 20 Listen)

QoS (Quality of Service)

Garantierte Bandbreite für VoIP

Klassenbasierte Bandbreite garantiert durch benutzerdefinierte Traffic-Kategorien

4-stufige Priorität für jede Richtung (Inbound/Outbound)

VPN

32 simultane VPN

Protokoll: PPTP, IPsec IKEv1/IKEv2, IPsec IKEv2 EAP, IPsec XAuth, L2TP, L2TP über IPsec, OpenVPN

Verschlüsselung: MPPE und Hardware-basierte AES/DES/3DES-Verschlüsselung

Authentifizierung: SHA-1, SHA-256 IKE v1/v2, Preshared Key, X.509, XAuth, EAP

LAN-zu-LAN, Teleworker-to-LAN (Fern-Einwahlnutzer)

DHCP über IPSec

SSL VPN: 16 Tunnel

Unterstützt TLS/SSL-Verschlüsselung v3.0

Stromverbrauch: 17 - 24 Watt, DC 12V - Netzteil / 1,5 A

Maße: 240 mm x 162 mm x 38 mm

4.4.1.2 Switch

4.4.1.2.1 Cisco

Cisco SG350-28P-K9-EU

28-Port Gigabit Managed Switch

- 24 x 10/100/1000 PoE+ (195W)
- 2 x Gigabit SFP - 2 x Kombi-Gigabit-SFP
- an Rack montierbar

Cisco SG350-52P-K9-EU

- 48 x 10/100/1000 (PoE+) + 2 x Kombi-Gigabit-SFP + 2 x Gigabit SFP
- an Rack montierbar
- PoE+ (375 W)

4.4.1.2.2 Ubiquiti

Ubiquiti UniFi Switch US-24-250W

- 24 Gigabit RJ45 Ports
- 2 SFP Ports
- PoE Per Port
- 250W Netzteil
- Rack-Mount 1U

Ubiquiti UniFi Switch US-48-500W

- 48 Gigabit RJ45 Ports
- 2 SFP Ports
- PoE Per Port
- 500W Netzteil
- Rack-Mount 1U

4.4.1.3 Access Point

4.4.1.3.1 Ubiquiti

Ubiquiti UniFi AC Pro UAP-AC-PRO

Ubiquiti UniFi AC-HD UAP-AC-HD

4.4.1.4 Konverter

- Gigabit Ethernet Media Konverter, RJ45 zu SFP
- SFP Slot unterstützt MiniGBIC für Gigabit 1000BaseX
- mit Dip-Switch für erweiterte Konfigurationen
- Diagnose LEDs
- externes Netzteil im Lieferumfang
- Metallgehäuse lüfterlos (L x B x H): 94 x 71 x 26 mm

4.4.1.4.1 Konverter Zubehör

SFP Gigabit Ethernet 1000LX SM 10km, 1310nm (singlemode)

SFP Gigabit Ethernet 1000SX MM 550m, 850nm (multimode)

4.4.1.5 USV Anlagen

USV 1000VA / 900W

- ausgelegt für eine Gebrauchsdauer von 10 Jahren ohne Wartung (20-22 Grad)
- max.2HE 445x89x405 mm
- Online Technologie(VFI-SS-111) reiner Sinusausgang
- Eingangsspannung 110-300 VAC /50-60 Hz
- Nennleistung 1000VA / 900W
- Überbrückungszeit bei 100% Last: 6 Minuten
- Überbrückungszeit bei 50% Last: 11 Minuten
- Schnittstellen: RS232, USB
- SNMP optional
- Gewicht 15 kg

4.4.2 Medientechnik

Um eine Standardisierung der Medientechnik zu erreichen, sind sämtliche Klassen- und Fachräume mit einheitlichen Präsentationsgeräten in Form von interaktiven Displays auszustatten. Sonderräume, wie Mensen, Aulen, Sporthallen etc. bedürfen im Hinblick auf die Anschaffung von Medientechnik der Einzelfallentscheidung. Auch hier ist die Verwendung von interaktiven Displays anzustreben.

4.4.2.1 Interaktive Displays

interaktive Displays inkl. Doppelpylone mit manueller Höhenverstellung

Diagonale:	85,6 Zoll (2.174 mm)
Display-Technologie:	TFT-LCD
Bildschirmauflösung:	3.840 x 2.160 Pixel
Bildfrequenz:	60 Hz
Helligkeit:	350 cd/m ²
Bildseitenverhältnis:	16:9
Kontrastverhältnis (statisch):	1.200:1
Kontrastverhältnis (dynamisch):	9.000:1
Ansprechzeit (grau bis grau):	8 ms
Display-Farben:	1,07 Milliarden Farben (10 Bit)
Pixelabstand (B x H):	0,4935 x 0,4935 mm
Blickwinkel:	178° / 178°
Art der Hintergrundbeleuchtung:	direkte LED
Lebensdauer:	> 30.000 Stunden
wärmebehandeltes, entspiegeltes Sicherheitsglas (Dicke: 4 mm • Härte: Mohshärte 7)	
Touch-Punkte:	32
Genauigkeit:	±1 mm
Mindestreaktionsgröße:	> 1,5 mm
Touch-Auflösung:	32.768 x 32.768 Pixel
Schnittstellen:	USB 2.0-kompatibel (volle Geschwindigkeit), HID-kompatibel, Plug-&-Play-kompatibel. Abwärtskompatibel mit USB 1.1 Unterstützte Betriebssysteme: Windows, macOS, Chrome, Linux und Android 3x HDMI 2.0 (1x ARC) 1x DP 1.2, 1x USB-C (USB 3.1 Gen 2) 1x HDMI-Ausgang 1x VGA (inkl. 1x Mini-Buchse)

	1x Mini-Buchse als Audio-Eingang (dedizierte Audioquelle)
	1x Mini-Buchse als Audio-Ausgang
	1x S/PDIF optisch
USB:	3x USB 3.0 (Typ A), 2x USB 2.0 (Typ A) • Touch: 3x USB (Typ B)
RS232C:	1x DE-9F (Serieller Anschluss)
LAN-Port:	2x RJ45 10/100/1000 BaseT
Optionale/Modul-Steckplätze:	1x WLAN-Steckplatz, 1x OPS-Steckplatz (UHD mit 60 Hz) 1x Anschluss für NFC Reader Modul, 1x Anschluss für Fingerprint Scanner 1x Anschluss für Human Presence Detection Modul (Module sind optional)
Verstärkerleistung:	3-Wege-Lautsprecher (Tweeter, Mid-Range und Subwoofer) < 70 W
Frequenzbereich:	60 Hz - 20 kHz
Systemversion:	Android 8.0
Arbeitsspeicher:	< 4 GB
Integrierter Speicher:	< 32 GB
Stromverbrauch (im Betrieb):	< 250 W
Stromverbrauch (im Standby):	< 1 W
Behördliche Genehmigungen:	CE, FCC, RoHS-konform
Umweltzulassung:	WEEE
ISO-Normen:	ISO 9001 und ISO 14001

Allgemeines:

Die Montage des kompletten Systems inkl. der Displays hat durch geprüfte Befestigungstechniker zu erfolgen. Eine Prüfung gemäß DGUV Vorschrift 3 ist durchzuführen. Das Pylonensystem, inkl. Display und Tafelflügel ist einer TÜV Prüfung zu unterziehen.

Gewichtskorb zum nachträglichen Anpassen der Gegengewichte (Zusätzliche Gewichte müssen seitlich eingeschoben werden können) Wake on Lan / Wake on WirelessLan.

Die Rückgabe von Displays zur korrekten Entsorgung hat kostenlos zu erfolgen.

Gewährleistung:

84 Monate Pickup- und Return-Service inkl. Austauschgerät. Reaktionszeit 48 Stunden

Dienstleistung:

- Lieferung und Montage der Displays in Klassen- und Fachräumen gemäß Raumliste (wird pro Schule bei Beauftragung mitgeteilt)
- Erstinbetriebnahme
- Integration in vorhandene Netzwerkstrukturen, Integration in städtisches Endgeräteverwaltungs-

-
- system (Android und Windows)
 - Kurzeinweisung für mindestens 2 Personen pro Schule (Zeitumfang 1 Std.)
 - betriebsfertige Übergabe inkl. Übergabeprotokoll
 - eigenständige Koordination und Kommunikation mit Ansprechpartnern am Schulstandort

Whiteboard-Flügelemente

- Maße: 1x1 m
- Schnitt- und Kratzfeste Polyvision e3 Oberfläche
- Quetschschutzabstand zwischen Tafelflügeln

OPS Modul

- i5 Prozessor
- 8GB RAM
- 128GB SSD
- Windows 10

4.4.3 Schulserver

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.4.4 Schulgebundene Endgeräte

4.4.4.1 Windows Laptop

- Display 15,6" (39,6 cm), reflexionsarm, Full HD 1920 x 1080, Kamera und Mikrofon integriert
- Prozessor Intel Core i3-10110U der 10. Generation
- Arbeitsspeicher 8 GB, DDR4
- Speicher 256 GB M.2-PCIe-NVMe-SSD-Laufwerk (Klasse 35)
- Konnektivität RJ-45-Anschluss 1Gbit/s, USB-2.0-Anschluss, USB-3.2-Typ-A-Anschluss der 1. Generation mit PowerShare, USB-3.2-Typ-A-Anschluss der 1. Generation, HDMI-1.4-Anschluss, USB-3.2-Typ-C-Anschluss der 1. Generation mit DisplayPort 1.2-Alternate-Modus, Speicherkartensteckplatz für uSD 3.0-Karten
- Intel Wi-Fi 6 AX201 2x2 802.11ax 160 MHz + Bluetooth 5.1
- Betriebssystem Windows 10 Pro

4.4.4.2 Apple iPad

- Display 10,2" (25,9 cm), glänzend, Retina IPS, 2160 x 1620, 4:3 Seitenverhältnis
- Eingabe Touchscreen (multitouch) kompatibel zu Apple Pencil & SmartKeyboard
- Prozessor A10 Fusion Chip, 64-bit, M10 Coprozessor
- Speicher 32 GB eMMC
- Konnektivität WLAN Wi-Fi 3 (802.11 a/b/g/n/ac), Bluetooth 4.2
- 1x Lightning-Connector, 1x Kopfhörer/Mikrofon-Kombi-Anschluss
- Kamera Rückseite: 8 Megapixel; Vorderseite: 1,2 Megapixel
- Sensorik Beschleunigungssensor, Kompass (Magnetometer),
- Umgebungslichtsensor, 3-Achsen-Gyrosensor, Barometer,
- Fingerabdrucksensor
- Akku 32 Wh, bis zu 10 Stunden Laufzeit
- Lieferumfang Lightning auf USB-Adapter/Kabel, USB-Netzteil
- Garantie 1 Jahr Bring-in Herstellergarantie

4.4.5 Peripherie

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.



4.5 Dokumentation

Die im Folgenden definierten Standards zur Dokumentation der lernförderlichen IT-Infrastruktur sind technisch und organisatorisch einzuhalten.

4.5.1 Klassifizierung

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.5.1.1 Kupfer-Messung

Klasse EA Messung der Twisted Pair Kupferverkabelung

Klasse EA Permanentlinkmessung der Kupferverkabelung nach der ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06. Messung und Auswertung aller in der Norm beschriebenen Parameter und Dokumentation auf Datenträger.

Anforderungsprofil für Kupferkabel-Messtechnik

Zur Überprüfung bzw. Zertifizierung von dienstneutralen, strukturierten Verkabelungen ist ein Messgerät einzusetzen, das folgende technische Eigenschaften aufweist.

Eigenschaften:

- Level IIIe oder Level IV - Genauigkeit gefordert.
- ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 bis 500 MHz
- Messung gemäß Grenzwerten nach DIN EN 50173 1:2011 und DIN EN 50173 2:2011, DIN-EN 50173-3:2011, DIN-EN 50173-4:2013, DIN-EN 50173-5:2013, DIN-EN 50173-6:2014 bis 500 MHz

Messbereich:

- Frequenzbereich: 1-500 MHz

geforderte Messparameter:

- Verdrahtungsplan
- Widerstand
- Länge
- Dämpfung

- DUAL NEXT TM (Nahnebensprechen von beiden Seiten)
- ACR-N
- Impedanz (85 - 115 Ohm)
- Laufzeit / Laufzeitdifferenz
- Dual Return Loss (Rückflusdämpfung von beiden Seiten)
- Power Sum NEXT
- Power Sum ACR
- ACR-F (gleichpegliges Übersprechen am fernen Ende)
- Power Sum ACR-F
- Headroom (Systemreserve)

4.5.1.2 LWL-Messung

Die Dämpfung der LWL Übertragungsstrecken ist nach ISO/IEC 14763-3 zu messen. Die Messungen erfolgen beidseitig (Kap.8.1.4//9.1.1.2) in zwei Wellenlängenfenstern (Kap.8.1.3):

- Multimode-Strecken bei 850 und 1300 nm
- Singlemode-Strecken bei 1310 und 1550 nm.

Somit ergeben sich 4 Messungen pro Faser.

Vor der Messung sind die Steckverbinder zu reinigen und visuell zu prüfen. Die Fasereigenschaften der Messkabel müssen mit denen der zu messenden LWL-Strecke übereinstimmen.

Die Messgeräte sind nach den Angaben des Messgeräteherstellers regelmäßig zu kalibrieren. Die Firmware ist auf dem aktuellsten Stand.

Bei einer Messung mit einem Dämpfungsmessgerät (LSPM Messung) ist der Abgleich des Messgerätes nach der 1-Jumper Methode durchzuführen. Die Jumperkabel müssen zwischen 1 – 5m lang sein (ISO/IEC 14763-3:2010 Kap. 6.3.4.2 – 6.3.4.4). Das Jumperkabel zur Feldkalibration darf nicht länger als 2m sein. (ISO/IEC 14763-3:2010 Kap. 6.3.4.5u) Die Stecker müssen Referenzqualität aufweisen.

Dämpfungsmessung

Bei einer Messung mit einem OTDR ist mit einer Vor- und Nachlauffaser unterschiedlicher Länge in beiden Richtungen zu messen. Für Multimode-Strecken sind die Wellenlängen 850/1300nm und für Singlemode-Strecken die Wellenlängen 1310/1550nm zu verwenden.

Länge der Vor- und Nachlauffaser:

- Multimode 200 – 500 m
- Singlemode 500 – 1000 m

Auf jeden Fall länger als die Dämpfungstotzone.

Die auf den Vor- und Nachlauffasern verwendeten Stecker müssen Referenzqualität nach ISO/IEC 14763-3:2010) aufweisen.

Am OTDR ist die korrekte Brechzahl der zu messenden Faser einzustellen. Die Auswahl der Pulsbreite und Mittelungsdauer ist entsprechend der Faserlänge einzustellen.

In der Auswertung der OTDR Messung muss die gesamte Streckendämpfung inkl. Steckverbinder abgebildet werden. Die Berechnung ist, wenn möglich, mit der Software des Messgeräteherstellers durchzuführen. Wenn die Auswertesoftware das nicht zulässt ist eine numerische Berechnung der Streckendämpfung zu machen. Die maximale Streckendämpfung muss der ISO/IEC 14763-3 entsprechen. Die Messprotokolle sind auf Datenträger dem Auftraggeber zu übergeben.

4.5.2 Brandschutzdokumentation

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.5.3 Blockschaltbild

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.5.4 Schrankansicht

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.5.5 Patchfeldansicht

Die technischen Definitionen sind noch im Abstimmungsprozess und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

4.5.6 Beschriftung

Die Beschriftung erfolgt nach einem durch die Hansestadt Lübeck festgelegtem Schema:

Datenverteiler.Patchfeld.Anschluss

Beispiel: DV01.01.01/02

Folgende Komponenten sind eindeutig mit UV beständigen Bändern zu beschriften:

- Datenverteiler
- Patchfeld
- Datenanschlussdose
- Stromkreise
- aktive Komponenten

5 Schulungskonzept

Das Schulungskonzept sieht eine grundsätzliche Trennung zwischen technischen Einführungen, in Zuständigkeit der Hansestadt Lübeck und pädagogischen Fortbildungen in Zuständigkeit des Landes Schleswig-Holstein vor. Die angebotenen technischen Einführungen dienen der Sicherstellung eines korrekten Gebrauchs der zur Verfügung gestellten Systeme.

5.1 Knowledgebase / FAQ

Zur Unterstützung der Supporthotline der Travekom wird eine Knowledgebase/FAQ eingesetzt, um einen zentralen Ort für Anleitungen, Hilfestellungen und Dokumentationen zu schaffen und sowohl Lehrkräften, Schüler:innen und Eltern Informationen rund um die Schul-IT der Lübecker Schulen zu geben. Die FAQ Seite wird inhaltlich von der Travekom verwaltet und erweitert.

5.2 Medienwerkstatt

Das Konzept der Medienwerkstatt ist zum aktuellen Zeitpunkt noch in der Entstehung.

5.3 Technische Einführungen

5.3.1 Videokonferenzsystem BigBlueButton

Schwerpunkt der technischen Einweisung stellt die praktische Arbeit mit der Software BigBlueButton dar. Theoretische Grundlagen werden erklärt und in kleinen Gruppen durch praktische Übungen mit der Software verfestigt.

Technisches Handwerkszeug für BigBlueButton leicht erklärt:

- Starten von Konferenzen
- effektives Teilnehmermanagement
- datenschutzrechtliche Aufklärung
- Nutzung von Break-Out Räumen
- Präsentationen und Bildschirmfreigabe
- Nutzung von Umfragen
- Umgang mit technischen Problemen
- Notizen
- Tipps & Tricks

Dauer der technischen Einführung 3 Stunden

5.3.2 Online Office Open Xchange

Variante A) Technische Einführung Standard

- Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 3 Stunden)
- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der Regel die jeweilige Schule, später auch in der Medienwerkstatt)
- Alternativ: online via BBB möglich
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

Variante B) Kompakter Schnellkurs

- Durchführung des kompakten Schnellkurses (Dauer ca. 1,5 Stunden)
- Ausschließlich online via BBB
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

Die technischen Einweisungen können von der Kundin nach anfallendem Bedarf der Schulen gebucht werden und an unterschiedlichen Schulen im Lübecker Stadtgebiet oder komplett online stattfinden. Sie können auch schulübergreifend stattfinden. Eine reine Online-Veranstaltung ist bei beiden Varianten möglich. Das Team der TraveKom dokumentiert, an welchen Schulen wann wie viele Termine stattgefunden haben.

Inhalt der technischen Einweisung

Schwerpunkt der technischen Einweisung stellt die praktische Arbeit mit der Software OX im Rahmen des Lübecker Schulportals dar. Theoretische Grundlagen werden erklärt und bei Variante A) in kleinen Gruppen durch praktische Übungen mit der Software verfestigt.

Ziel: Die TN können mithilfe von OX kommunizieren und Aufträge geben

- Anmeldung und Passwort
- E-Mails
- Verteiler
- Ordner
- Freigaben
- Aufgaben
- Umgang mit technischen Problemen

Dauer der technischen Einführung

Variante A) 3 Stunden

Variante B) 1,5 Stunden



5.3.3 Interaktive Displays

1. Einweisung und Übergabe bei Montage für Medienkoordinator:innen
2. (Optional): Technische Einführung für Kollegium

Dauer der technischen Einführung:

- Ersteinweisung: 1 Std.
- Technische Einführung: 2 Std.

5.4 Pädagogische Fortbildungen

Pädagogische Fortbildungen werden durch das IQSH angeboten und durchgeführt.

6 Anlagen, Berichte und Studien

6.1 Intern

6.1.1 VO/2016/04082 IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/BerichtVO_2016_04082_IT_Infrastruktur_an_Luebecker_Schulen_241116.pdf

6.1.2 VO/2018/05668 Stand der Pilotphase

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/BerichtVO_2018_05668_Stand_Pilotphase_Schul_IT_270918.pdf

6.1.3 VO/2018/06193 Medienentwicklungsplanung

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/VO_2018_06193_MedienentwicklungsplanungLuebeckerSchulen_270918.pdf

6.1.4 VO/2019/07671 Evaluation Pilotphase und Digitalpakt

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/VO2019_07671_Evaluation_Pilotphase_IT_an_Schulen_DigitalPakt.pdf

6.1.5 VO/2020/09089 Support und Wartung der IT-Infrastruktur

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/VO-2020-09089-Support%20und%20Wartung%20der%20IT-Infrastruktur%20an%20L%C3%BCbecker%20Schulen.pdf

6.2 Extern

6.2.1 Konzept zur IT-Ausstattung an Lübecker Schulen

<https://www.isp.uni-luebeck.de/sites/default/files/content/projects/ITSchulen/itSchulenISP.pdf>

6.2.2 Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen

https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_IT_Infrastruktur_2015.pdf

6.2.3 Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in SH

https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Publikationen/PDFDownloads/ITMedien/Downloads/ausstattungsempfehlungen.pdf?__blob=publicationFile&v=7