



Pädagogische Schul-IT

Jahresbericht 2023

Zentralisierung • Standardisierung • Professionalisierung

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

Fachbereich Bildung und Kultur

Bereich Schule und Sport

4.401.32 Team Schul-IT

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	3
2. Organisatorisches	4
2.1. Kooperation Stadtwerke Lübeck digital	4
2.2. Förderprogramme	4
2.2.1. DigitalPakt Schule 2019-2024	5
2.2.2. Administratorenprogramm	5
2.3. Medienwerkstatt	5
2.4. Medienkoordinierende	6
2.5. Standardisierter IT-Warenkorb	7
2.6. Kompendium lernförderliche IT-Infrastruktur	8
2.7. Digitale Medienentwicklungsplanung mit Eduneon	8
2.8. Fortlaufendes Qualitätsmanagement	9
2.9. Flyer Schul-IT zu Ansprechpartner:innen	10
2.10. Evaluation des Konzeptes	10
2.11. Best Practice Sharing	10
3. Technisches	11
3.1. Zentrale Systeme	11
3.1.1. BBB Videokonferenzsystem	11
3.1.2. OX Mail, Dateiablage und Online Office	12
3.1.3. Knowledgebase / support.luebeck.schule	12
3.1.4. Endgeräteverwaltung	14
3.1.5. Ticketsystem	15
3.1.6. WLAN-Verwaltung	15
3.1.7. Router-Verwaltung	15
3.1.8. LoraWAN Dashboard	16
3.1.9. Schnittstelle zu Landesportal Schule-SH.de	16
3.1.10. Service-Tags	16
3.2. Lokale Systeme	17
3.2.1. Interaktive Displays	17
3.2.2. Internetanbindung / pädagogisches Landesnetz	17
3.2.3. LAN & WLAN	18
3.2.4. Lokale Schulserver	18
3.2.5. Ladeinfrastruktur für mobile Endgeräte	18
3.2.6. Austausch mobile Endgeräte	18
3.2.7. Windows 11 Migration	19
4. Ausblick 2024	20
5. Anlagen	21
5.1. Übersicht Förderprogramme Stand Q1 2024	21
5.2. Meilensteinübersicht Stand Q1 2024	21
5.3. Kompendium lernförderliche IT Infrastruktur Stand Q1 2024 – V2	21
5.4. Standardisierter Schul-IT Warenkorb	21

1. Vorwort

Wie bereits in den Vorjahren wurden auch in 2023 basierend auf dem „Zielbild-Schul-IT“ des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein und dem Konzept „IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen“ des Instituts für Softwaretechnik und Programmiersprachen (ISP) der Universität zu Lübeck (VO/2016/04082) umfangreiche Maßnahmen zur Zentralisierung, Standardisierung und Professionalisierung der Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck umgesetzt. Die bereits begonnenen und die noch kommenden Maßnahmen wurden in dem Medienentwicklungsplan (2020 – 2025) der Hansestadt Lübeck (VO/2022/11268) zusammengetragen und am 25.08.2022 von der Lübecker Bürgerschaft beschlossen. Die Evaluierung dieser Maßnahmen durch das Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen (ISP) der Universität zu Lübeck wurde in 2023 bereits gestartet und wird im Jahr 2024 abgeschlossen.

2. Organisatorisches

2.1. Kooperation Stadtwerke Lübeck digital

Die Kooperation mit der Stadtwerke Lübeck digital (SWL digital) konnte im Jahr 2023 noch einmal deutlich vertieft werden. Mit Hilfe von regelmäßigen Besprechungen und einem sehr engen Austausch konnten zahlreiche neue Projekte und dauerhafte Leistungsscheine entwickelt und bestehende Abläufe verbessert werden. Diese werden in den jeweiligen Unterkapiteln erläutert. Zusätzliches Personal auf Seiten der SWL digital sorgte zudem für eine Verbesserung im Tagesgeschäft des Helpdesks und der Netzwerktechnik.

2.2. Förderprogramme

Wie bereits in den vergangenen Jahren konnten - finanziert durch Förderprogramme aus dem DigitalPakt Schule 2019-2024 und entsprechender Zusatzprogramme vom Land SH (u.a. Administrationsprogramm) - vornehmlich Maßnahmen im Bereich LAN/WLAN-Infrastruktur, Präsentationstechnik sowie Serverinfrastruktur umgesetzt werden.

Im Frühjahr 2023 erfolgte die Vergabe von Restmitteln aus den Förderprogrammen durch das Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein.

Diese setzten sich zusammen aus

- nicht beantragten bzw. nicht (vollständig) bewilligten Fördermitteln der Budgetphase
- nicht vollständig abgerufenen Fördermitteln oder
- wegen Rückforderungen oder zweckentsprechender Verwendung zurückgeforderter Fördermittel nach Prüfung der Verwendungsnachweise

Die Hansestadt Lübeck hat Anträge iHv von 1,8 Mio. Euro gestellt und Zuwendungen iHv rd. 179.000,00 Euro für die Administration der aus dem Förderprogramm DigitalPakt Schule 2019-2024 beschafften Endgeräte erhalten.

2.2.1. DigitalPakt Schule 2019-2024

Neben der Umsetzung der geförderten (Bau-)Maßnahmen lag in 2023 ein Tätigkeitsschwerpunkt im Projekt DigitalPakt Schule auf der Erstellung von Verwendungsnachweisen und dem Mittelabruf.

So wurden in 2023 rd. 40 Verwendungsnachweise erstellt und vom Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein positiv beschieden.

Darüber hinaus wurden Zuwendungen iHv rd. 5,75 Mio. Euro für Ausgaben in den Jahren 2019-2023 vereinnahmt.

2.2.2. Administratorenprogramm

Die Hansestadt Lübeck finanzierte für die Schulen in ihrer Trägerschaft aus den Mitteln des Programms auch in 2023 die professionelle Administration der geförderten Endgeräte, Präsentationstechniken und Server, sowie der LAN- und WLAN-Infrastruktur an den Schulen, die aus den Mitteln der Sofortausstattungsprogramme und dem Basis DigitalPakt Schule gefördert worden sind.

Von dem der Hansestadt Lübeck insgesamt zur Verfügung stehenden Zuwendungsbetrag iHv rd. 1.076.000,00 Euro für Ausgaben in der Zeit vom 18.05.2019 - 31.12.2024 wurden in 2023 insgesamt rd. 500.000,00 Euro beim Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein abgerufen und vereinnahmt.

2.3. Medienwerkstatt

Im August 2021 eröffnete die Medienwerkstatt der SWL digital als zentraler Ort zum Ausprobieren und Entdecken moderner Medien und digitaler Technologien. Die Medienwerkstatt ist Teil der Digitalisierungsstrategie der Hansestadt Lübeck und entstand in Zusammenarbeit mit der SWL digital, die als Tochterunternehmen der Stadtwerke Lübeck für den Betrieb der Medienwerkstatt verantwortlich ist. Zum Angebot der Medienwerkstatt gehören unter anderem Angebote für Lehrkräfte, um technische Weiterbildungen zu den digitalen Displays, die im Rahmen des DigitalPakts Schule aktuell beschafft werden, anbieten zu können. Aber auch Fortbildungen zu den

durch die Hansestadt Lübeck bereitgestellten Online-Diensten für Schulen in ihrer Trägerschaft werden angeboten und bilden so einen wichtigen Baustein in der Medienentwicklungsplanung der Hansestadt Lübeck.

Durch die Angebote der Medienwerkstatt können Lehrkräfte neue digitale Technik ausprobieren und kennenlernen. So soll ein vertrauter Umgang mit der durch den Schulträger bereitgestellten digitalen Infrastruktur sichergestellt werden, um digitale Technik und Anwendungen im Unterricht bestmöglich nutzen zu können. Darüber hinaus bietet die Medienwerkstatt einen Gruppenarbeitsraum, ein „Lab“ als kreativer Experimentierraum und ein digitales Klassenzimmer für Fortbildungen. Diese Räumlichkeiten bieten durch die Ausstattung mit unterschiedlichen Medien und entsprechender Technik ideale Bedingungen für Veranstaltungen sowie Workshops für Medienkoordinierende, für die sie mehrmals im Jahr genutzt werden. Im Jahr 2023 wurden dort zwei Veranstaltungen für die Medienkoordinierenden und Schulleitungen zu unterschiedlichen Themen angeboten. Die Beteiligung war sehr hoch. Es nahmen 39 von insgesamt 55 Schulen teil und fast alle waren auch an beiden Veranstaltungen vertreten.

2.4. Medienkoordinierende

Die Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck wurden im Jahr 2021 durch den Schulträger aufgefordert, Medienkoordinierende zu benennen, die mit verschiedenen Rechten und Pflichten ausgestattet werden. Zur Erfüllung dieser Pflichten erfolgt eine anteilige Freistellung von Unterrichtsstunden. Die Zusammenarbeit mit den Medienkoordinierenden als **zentrale Ansprechpartner:innen** für digitale Themen der Schulen hat sich bewährt und für einen regelmäßigen Austausch mit dem Schulträger sowie den SWL digital gesorgt.

Die Medienkoordinierenden übernehmen den vor Ort **Support** der Lehrkräfte. Mithilfe der Knowledge Base mit Workarounds, Prozessbeschreibungen sowie Videos unter support.luebeck.schule und dem Helpdesk der SWL digital stehen weiterführende Hilfen und eine Ticketnachverfolgung bereit. Neubestellungen und Änderungen von Apps und Software können sie direkt online über Formulare bestellen.

Um eine transparente Bearbeitung der eingehenden Anfragen zu Neuanschaffungen und Änderungen zu gewährleisten wurde durch den Bereich Schule und Sport ein zentrales

Annahmeverfahren für **Schul-IT Maßnahmen** entwickelt. Unter <https://support.luebeck.schule/sim> können Medienkoordinierende und/oder Schulleitungen Ausstattungsanfragen stellen oder Veränderungen anfragen. Die Anfragen werden zentral durch das Team Schul-IT des Bereiches Schule und Sport bearbeitet.

Zur Qualifizierung und zum Austausch mit dem Schulträger werden in regelmäßigen Abständen, in der Regel halbjährlich, **Workshops** für die Medienkoordinierenden in den Räumen der Medienwerkstatt angeboten. Themen in den Workshops im Februar und September 2023 waren u.a. die medienkonzeptionelle Arbeit in den Schulen sowie die durch den Schulträger bereitgestellte Infrastruktur und allgemeine Themen der Digitalisierung. Mit dem Ziel der Weiterentwicklung der Schul-IT können die Medienkoordinierenden ihre Wünsche und Erfahrungen in verschiedenen Workshops einbringen. Aus den Ergebnissen wird die zukünftige Entwicklung abgeleitet und weiterentwickelt. Nach den Terminen wurde eine Fotodokumentation der Ergebnisse auf der Supportseite veröffentlicht.

Zum Jahresauftakt 2023 ist eine Online-Informationsveranstaltung durchgeführt worden, um die aktuellen Entwicklungen der Schul-IT an die Schulen zu kommunizieren. Die Veranstaltungsthemen sind archiviert.

2.5. Standardisierter IT-Warenkorb

Wie bereits unter 2.1 dieses Berichts erwähnt, wurde die SWL digital im Mai 2021 im Rahmen des bestehenden Rahmenvertrages mit der zentralen Beschaffung und den damit verbundenen weiteren Leistungen für die standardisierte IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen beauftragt (VO/2021/09984). Dies betraf im Zuge der Umsetzung des DigitalPakts Schule in 2023 zunächst vor allem die digitalen Displays in den Schulen. Der Abschluss wird lt. Projektplanung in 2024 stattfinden.

Bereits im Oktober 2022 konnte auf Basis des Kompendiums lernförderliche IT-Infrastruktur ein weiterer, wichtiger Bestandteil des IT-Warenkorbes fertig gestellt werden. Mit dem neuen „Leistungsschein Netzwerk“ wurde mittels einer breiten Ausschreibung eine gemeinsame Grundlage für die Durchführung von standardisierten Netzwerkarbeiten durch die SWL digital geschaffen. Dieser Leistungsschein ermöglicht es auch in 2023 schneller und einfacher auf Support-

Tickets zu reagieren, die Netzwerk- oder vor Ort Arbeiten nach sich ziehen. Ebenso wird auch die Beauftragung von standardisierten Netzwerkarbeiten wie WLAN oder den für die interaktiven Displays notwendigen Verkabelungen vereinfacht und folgt nun den Vorgaben des Kompendiums.

2.6. Kompendium lernförderliche IT-Infrastruktur

Im April 2021 wurde durch den Schulträger das Kompendium für eine lernförderliche IT-Infrastruktur für die Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck erstellt und den Gremien im Mai 2021 vorgelegt (VO/2021/09984). In dem Dokument werden zentrale Punkte der Umsetzung und Nutzung der lernförderlichen IT-Infrastruktur der Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck vorgestellt. Grundlage für das Dokument bilden u.a. das Konzept „IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen“ des Instituts für Softwaretechnik und Programmiersprachen (ISP) der Universität zu Lübeck (VO/2016/04082), das Zielbild Schul-IT des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein sowie aktuelle Entwicklungen und technische Gegebenheiten. Das Kompendium dient auch als Grundlage für die zentrale Beschaffung standardisierter IT-Infrastruktur durch die SWL digital (siehe 2.5) und wird laufend an aktuelle Entwicklungen und technische Gegebenheiten angepasst. Die aktuelle Fassung mit **Stand 01/2024** hängt diesem Jahresbericht an.

2.7. Digitale Medienentwicklungsplanung mit Eduneon

Um die Digitalisierung an den Lübecker Schulen fortzuführen besteht für alle am Schulgeschehen Beteiligte in Schule und Verwaltung mit der Erstellung und Fortschreibung der Medienentwicklungsplanung ein hoher Planungs- und Abstimmungsaufwand. Dieser ist mit analogen Arbeitsweisen in der notwendigen Qualität und den verfügbaren Ressourcen nicht zu bewältigen. Hierfür wird eine datenbankbasierte Softwarelösung benötigt, die die Erfassung und Auswertung von für die Digitalisierung relevanten Bildungsdaten ermöglicht, das kommunale Projekt- / Change-Management unterstützt und eine effiziente und ressourcenschonende Zusammenarbeit mit den Schulen im Prozess der Medienintegration erlaubt.

Für die Erstellung und Fortschreibung der Medienentwicklungsplanung ist die Software Eduneon als Pilotprojekt getestet worden. Hierüber kann eine Vernetzung von allen am Schulgeschehen Beteiligten für einen transparenten Informationsfluss erfolgen und die Schulen können aktiv in die

Medienentwicklungsplanung eingebunden werden, um die geplanten Maßnahmen umzusetzen. Die in den letzten Jahren verstärkt angeschaffte digitale Infrastruktur-, Hard- und Softwareinvestitionen hat kürzere Abschreibungs- und Innovationszyklen als analoge Schulausstattungen. Eduneon ist gemeinsam mit dem ITVSH auf die Bedarfe der Schulträger abgestimmt und unterstützt alle am Schulgeschehen Beteiligte bei der Planung und Beschaffung digitaler Ausstattung.

Die Pilotierung zum Beginn in 2023 erfolgte mit je einer Grund-, Gemeinschaftsschule, Berufsbildenden Schule, Gymnasium und Förderschule. Das Ziel von Eduneon ist es, durch eine einheitliche Erfassung von Daten und die Begleitung aller operativer Prozesse, von der Einrichtung bis hin zur dauerhaften Aktualisierung von digitalen Infrastrukturen, zu unterstützen. Die zugrunde gelegten Daten zur Planung und Auswertung sind individuell und schulintern variabel und auswertbar. Das Hauptthema in der Pilotierung ist die Budget- und Investitionsplanung für den DigitalPakt 2.0 in Vorbereitung auf 2025.

Zum Abschluss der Pilotierung wurde aufgrund der positiven Ergebnisse die Einführung der Medienentwicklungsplanung mit der Software Eduneon an allen Lübecker Schulen für das Jahr 2024 festgelegt.

2.8. Fortlaufendes Qualitätsmanagement

Das Team Schul-IT übernimmt die Koordination und Beauftragung von Neuanschaffungen und Änderungen in der IT-Ausstattung an Lübecker Schulen. Zusätzlich fungiert es als Schnittstelle zur SWL digital, zum Bereich Informationstechnik und IQSH. Um zu evaluieren, ob diese Aufgaben erfüllt sind und sich außerdem kontinuierlich verbessern zu können, wurde zwischen Frühjahr und Herbst 2023 eine Befragung zur Zufriedenheit an den Schulen in Trägerschaft der Hansestadt Lübeck durchgeführt. Insgesamt wurden 32 Fragebögen von den Schulen ausgefüllt zurückgesendet und 20 Gespräche geführt. Die anonymisierte und vertrauliche Auswertung der Antworten hat ein konkretes Meinungsbild generiert und besondere Herausforderungen identifiziert, die nun sukzessive verbessert werden.

2.9. Flyer Schul-IT zu Ansprechpartner:innen

Die Komplexität der verschiedenen IT-Systeme in Schulen nimmt stetig zu. Um im Hinblick auf die verschiedenen Kontaktadressen und Ansprechpartner:innen zum Thema Schul-IT Klarheit zu schaffen und die vorgesehenen Kommunikationskanäle transparent zu kommunizieren, wurde ein Flyer entworfen. Der Flyer ist in den Schulen an die Mekos, Sachbearbeiter:innen im Schulbüro, Schulsozialarbeit, Lehrkräfte und weitere am Schulgeschehen beteiligte Personen verteilt worden. Ziel ist die klare Aufgabenverteilung hinsichtlich des First-Level Support für die drei verschiedenen Netze/Systeme: pädagogische, städtische und Landes-IT.

2.10. Evaluation des Konzeptes

Basierend auf dem „Zielbild-Schul-IT“ des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein und dem Konzept „IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen“ des Instituts für Softwaretechnik und Programmiersprachen (ISP) der Universität zu Lübeck (VO/2016/04082) werden aktuell umfangreiche Maßnahmen zur Zentralisierung, Standardisierung und Professionalisierung der Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck umgesetzt. In Vorbereitung auf die Erarbeitung der Medienentwicklungsplanung für die Jahre 2025-2030 wurde das Konzept der Universität zu Lübeck in 2023 auf Aktualität des IST-Zustandes überprüft und die Zufriedenheit evaluiert. Dazu wurden Gespräche mit allen Beteiligten geführt. Die Ergebnisse und neuen Handlungsempfehlungen werden in 2024 veröffentlicht.

2.11. Best Practice Sharing

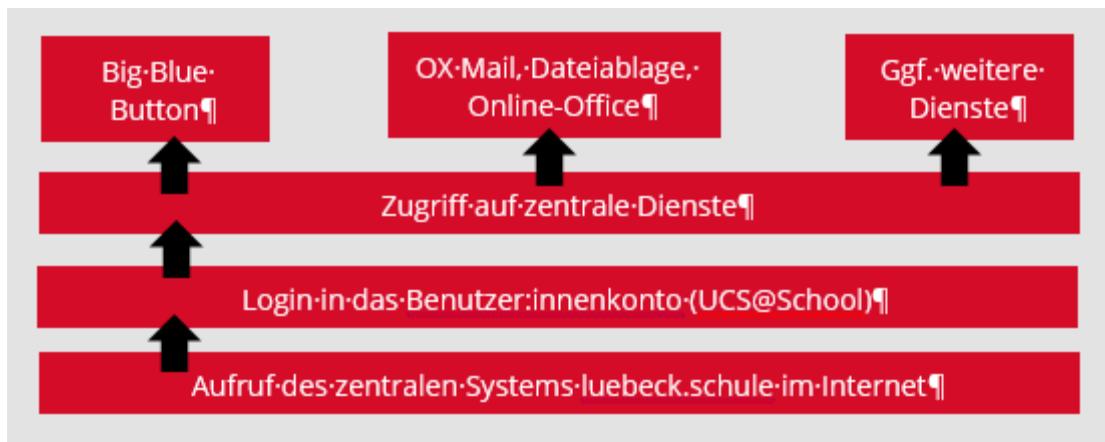
Mit der Community of Practice wurde eine **Best Practice Sharing** Veranstaltungsserie für die Medienkoordinierenden in 2023 gestartet mit dem Ziel des Wissenstransfers zur Verteilung und Multiplikation von bereits bewährtem pädagogischen Wissen. So kann die Lösung eines Problems, einer Aufgabe oder die optimale Bearbeitung eines Projekts als Vorbild oder Referenz dienen, um in ähnlichen Problemstellungen praktikable Lösungen zu kennen und in einer Wissensdatenbank verfügbar zu machen. Damit können Fragestellungen im Einzelnen im schulischen Umfeld effizient und ressourcenschonend gelöst werden. Das Ziel ist das Wissen von Einzelnen zu pädagogischen Schulthemen und Konzepten für alle und schulartübergreifend verfügbar zu machen.

Nach dem Termin wurde eine Fotodokumentation der Ergebnisse auf der Supportseite veröffentlicht.

3. Technisches

3.1. Zentrale Systeme

Die zentralen Systeme, die im Jahr 2020 seit Beginn der Corona-Pandemie kurzfristig aufgebaut und zur Verfügung gestellt wurden, wurden im Jahr 2023 weiter ausgebaut und verbessert. Zentraler Zugriffspunkt für verschiedene Dienste ist das Lübecker Schulportal luebeck.schule, das über das Internet erreichbar ist und somit auch während pandemiebedingten Einschränkungen des Präsenzunterrichts nutzbar war. Sämtliche Dienste werden von der SWL digital als zentraler Dienstleister für die Umsetzung der Lübecker Schul-IT betrieben. Das zentrale System wurde in eine neue Infrastruktur überführt, die es ermöglicht, die ab dem Jahr 2023 hinzukommenden lokalen Schulserver an das zentrale System anbinden zu können (siehe Grafik 1).



Grafik 1: Aufbau der zentralen Schulträgerlösung luebeck.schule

3.1.1. BBB Videokonferenzsystem

Mit Big Blue Button (BBB) steht den Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck auch über die Pandemie hinaus ein Videokonferenzsystem zur pädagogischen Nutzung zur Verfügung. Das Videokonferenzsystem auf Basis von Open Source ist, wie die anderen Dienste auch, über luebeck.schule zu erreichen. Die Medienwerkstatt (siehe 2.3) bietet Schulungen zu BBB an, um

Nutzer:innen mit dem System vertraut zu machen und einen bestmöglichen Einsatz für unterrichtliche Zwecke zu ermöglichen.

3.1.2. OX Mail, Dateiablage und Online Office

Von 2016 bis 2019 lief eine Pilotphase zur Erprobung eines zentralen Serversystems an vier Lübecker Schulen. Auf Basis des Konzeptes des Instituts für Softwaretechnik und Programmiersprachen (ISP) der Universität zur Lübeck wurde OpenXchange im Jahr 2020 im Zuge der Corona-Pandemie als pädagogisches E-Mailsystem, Dateiablage und Online-Office System basierend auf Erkenntnissen der Pilotphase kurzfristig allen Schulen bereitgestellt. Eine Ausrollung auf alle Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck war ursprünglich zu einem späteren Zeitpunkt geplant, wurde aber aufgrund der pandemiebedingten Einschränkungen des Präsenzunterrichts vorgezogen. Auch im Jahr 2023 wurden die zentralen Dienste E-Mail, Dateiablage und Online-Office System von den teilnehmenden Schulen genutzt. Das System konnte zudem weiter ausgebaut werden und wird von den Schulen auch nach der Rückkehr zum Präsenzunterricht weiterhin genutzt. Die Schüler:innen und Lehrkräfte der teilnehmenden Schulen erhalten durch den Zugriff auf das zentrale System eine E-Mailadresse und Zugriff auf das OpenXchange E-Mailpostfach inkl. Dateiablage und Online-Office. Aktuell sind mehr als 17.000 Userlizenzen für das System aktiv. Zum Anfang des Jahres 2023 wurde das zentrale System, inkl. OX Mail in eine neue Infrastruktur überführt um auch nach der Pandemie den kommenden Nutzungsanforderungen im Bereich Mail und Dateiablage gerecht zu werden und um eine noch höhere Skalierfähigkeit gewährleisten zu können.

3.1.3. Knowledgebase / support.luebeck.schule

Zur Unterstützung der Supporthotline der SWL digital wurde 2020 eine Informationsplattform unter faq.luebeck.schule geschaffen um einen zentralen Ort für Anleitungen, Hilfestellungen und Dokumentationen zu schaffen. Die Knowledgebase stellt allen Lehrkräften, Schüler:innen sowie Erziehungsberechtigten Informationen rund um die Schul-IT der Lübecker Schulen zur Verfügung. Die zentrale Knowledgebase wurde als Ergebnis eines der mit den Medienkoordinierenden durchgeführten „MeKo-Workshops“ in support.luebeck.schule umbenannt und im neuen Corporate Design der Hansestadt Lübeck neu gestaltet und um weitere Funktionen ergänzt. Die Seite wurde

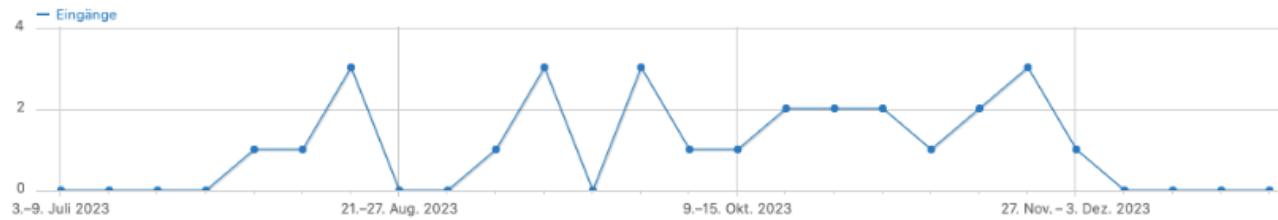
im Jahr 2023 insgesamt 37.024 mal aufgerufen. Die Eingänge von Schul-IT-Maßnahmen (kurz SIM), APPs, Tickets und die gesamte Ticketaufgabe sind in Auszügen grafisch dargestellt, wegen einem Fehler beginnend ab Juli 2023 (siehe Grafik 1-4, S. 13)

<support.luebeck.schule/sim/>



Grafik 1: Auszug Eingänge support.luebeck.schule Bereich SIM

<support.luebeck.schule/apps/>



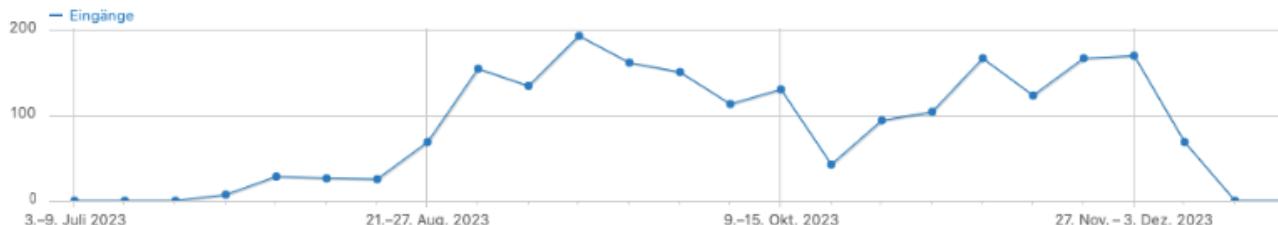
Grafik 2: Auszug Eingänge support.luebeck.schule Bereich APPs

<support.luebeck.schule/ticket/>



Grafik 3: Auszug Eingänge support.luebeck.schule Bereich Ticketaufgabe

<support.luebeck.schule/>



Grafik 4: Auszug Eingänge support.luebeck.schule

⊕ ipad-der-schuelerinnen-zuruecksetzen	234
⊕ bedienung-ctouch	143
⊕ mail-konto-in-ox-einbinden-alte-kb	120
⊕ e-mail-postfach-ox-system	100
⊕ anmeldung	95
⊕ ctouch-gesperrt	78
⊕ os162-eshare-problem	70
⊕ ox-mail-und-ox-drive-apps-alte-kb	34
⊕ kollaboratives-arbeiten-taskcard-alte-kb	33
⊕ openboard	25
⊕ airplay-name-von-ctouch-system-aendern	21
⊕ classroom-app	20

Grafik 5: Auszug Anzahl der Aufrufe der Hilfeseiten

3.1.4. Endgeräteverwaltung

Die aus dem Sofortausstattungsprogramm II angeschafften Geräte wurden von der SWL digital in die zentrale Endgeräteverwaltung integriert, die im Rahmen des ersten Sofortausstattungsprogramms aufgebaut wurde. Die Endgeräteverwaltung soll an die zentrale Benutzer:innenverwaltung angebunden werden und sowohl Endgeräte mit iOS als auch mit Windows verwalten. Der Vorteil in der zentralen Endgeräteverwaltung liegt in der Entlastung der Schulen bei der Wartung und Verwaltung der Geräte, da Updates automatisch ausgeführt werden und Software zentral bereitgestellt und auf die Geräte aufgespielt wird. Außerdem sollen sich Benutzer:innen langfristig direkt mit ihren Login-Daten in der zentralen Verwaltung an dem Gerät anmelden können und es so personalisiert nutzen können. Auch eine Sperrung von gestohlenen Geräten ist über das zentrale Management möglich. Im Jahr 2023 wurden zudem vermehrt Bestands-Endgeräte, die die Schulen unabhängig von den Sofortausstattungsprogrammen angeschafft haben, in die zentrale Endgeräteverwaltung der SWL digital aufgenommen.

Seit 2022 können Schulen Apps für die Unterrichtsgestaltung nach entsprechender Beauftragung im Ticketsystem der SWL digital auf ihren Endgeräten bereitgestellt bekommen. Hierzu wurde unter <https://support.luebeck.schule/apps> ein Online-Formular entwickelt um eine unkomplizierte Beantragung zu ermöglichen.

Ende 2023 waren bereits fast 6.000 Endgeräte in die zentrale Verwaltung integriert.

3.1.5. Ticketsystem

Im Rahmen des Supportauftrages der SWL digital wurde bereits 2020 ein zentrales Ticketsystem bereitgestellt, um einen Überblick über die anfallenden Supportmeldungen zu erhalten und Schulen eine zentrale Adresse für Supportanfragen bereitzustellen. Die Medienkoordinierenden der Schulen können ein Ticket eröffnen und so einen Supportfall melden. Durch die zentrale Lösung und Bearbeitung können Supportfälle besser koordiniert und bearbeitet werden. Dies entlastet auch das Personal im Bereich Schule und Sport, da viele Tickets bereits durch den Support der SWL digital gelöst werden können und nur in den Fällen, in denen dies nicht möglich ist, an die Mitarbeiter:innen der Hansestadt Lübeck weitergeleitet werden. Die Art, Bearbeitungsdauer, Laufzeit der Tickets, sowie die jeweilige Problemlösung sind sowohl für künftige Anpassungen des zentralen Schul-IT-Supports, sowie für entsprechende Anpassungen an den IT-Systemen von grundlegender Entscheidung.

Im Jahr 2023 wurden ca. 2.000 Tickets über das zentrale Ticketsystem gemeldet. Besonders erfreulich ist hierbei, dass das zentrale Ticketsystem von allen 56 Lübecker Schulen genutzt wurde, die zusammen $\frac{3}{4}$ der Tickets aufgegeben haben. $\frac{1}{4}$ der Tickets wurde über den Bereich Schule und Sport an die SWL digital gemeldet (siehe Grafik 3-6, S. 14 f.).

3.1.6. WLAN-Verwaltung

Die Integration der vorhandenen WLAN-Installationen in den zentralen WLAN-Controller wurde auch im Jahr 2023 weiter vorangetrieben. Zum aktuellen Zeitpunkt sind bereits 58 Standorte an dem zentralen WLAN-Controller angebunden. Durch den zentralen WLAN-Controller können jederzeit WLAN-Status und Auslastung zentral eingesehen werden und verschiedene Einstellungen zentral vorgenommen werden. So können Probleme schneller identifiziert und gelöst werden.

3.1.7. Router-Verwaltung

Als Erweiterung im Rahmen der Zentralisierung wurde im Jahr 2022 der Grundstein für eine zentrale Router-Verwaltung gelegt und mit der Ausstattung der entsprechenden Router begonnen. Aufgrund der Abhängigkeit des zum Ende 2022 geplanten Umzuges der zentralen Serverinfrastruktur erfolgt die zentrale Router-Verwaltung zum Schuljahr 2023/24.

3.1.8. LoraWAN Dashboard

Um die in das Kompendium aufgenommenen LoraWAN Sensoren in einem zentralen Dashboard auswerten zu können, wurde mit der Konzeption für ein entsprechendes Dashboard begonnen. Ziel ist es eine Status-Plattform für die betriebsrelevanten Daten (Temperatur, Feuchtigkeit etc.) zu schaffen um somit ein proaktives Management der Serverschränke zu etablieren und Schäden vorzubeugen.

3.1.9. Schnittstelle zu Landesportal Schule-SH.de

Die gemäß Zielbild Schul-IT des Landes Schleswig-Holsteins vorgesehene Schnittstelle zum Landesportal Schule-SH.de wurde im Jahr 2022 mit Hilfe der Arbeitsgruppe „Kommunale IDM Anbindung“ weiter vorangetrieben. Eine Pilotierung der Anbindung ist für das Schuljahr 2023/24 geplant. Dataport ist aktuell nicht in der Lage die notwendige Schnittstelle wie geplant bis zu den Herbstferien bereitzustellen.

3.1.10. Service-Tags

Zur Vereinfachung der Ticket-Erstellung und passgenauen Bereitstellung von Informationen wurde mit der Konzeption für die Einführung von sogenannten Service-Tags begonnen. Service-Tags sind spezielle Aufkleber, die auf den Geräten angebracht werden. Sie enthalten einen scanbaren QR-Code, über den schnell und einfach Supportanfragen oder Probleme gemeldet oder weiterführende Infos zum verwendeten Gerät bereitgestellt werden können. Die flächendeckende Ausstattung aller zentral verwalteten Geräte ist, beginnend mit den **interaktiven Displays**, vor den Herbstferien 2023 abgeschlossen worden. Anschließend wurde die Verwendung der Service-Tags controlled, da diese Möglichkeit, anders als bei den üblichen Supportanfragen, auch allen Lehrkräften offenstand. Weitere Gerätetypen werden später folgen.

3.2. Lokale Systeme

3.2.1. Interaktive Displays

Gemäß Ausstattungskonzept sollen mit den Mitteln aus dem DigitalPakt Schule sukzessive alle Klassen- und Fachräume der Schulen in der Trägerschaft der Hansestadt Lübeck mit interaktiven 86“ Displays ausgestattet werden. Die Displays werden die Kreidetafeln ersetzen und sind im Unterricht vielseitig einsatzbar. Um weitere Nutzungsszenarien abseits der digitalen Nutzungsmöglichkeiten zu schaffen, sind die Displays mit magnetischen Whiteboard-Tafelflügeln ausgestattet.

Im Mai 2021 wurde beschlossen, die SWL digital im Rahmen des bestehenden Rahmenvertrages mit der zentralen Beschaffung für die standardisierte IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen zu beauftragen (VO/2021/09984). Dies betrifft im Zuge der Umsetzung des DigitalPakts zunächst vor allem die digitalen Displays. Die Umsetzung der Ausstattung der Schulen erfolgte dabei zunächst gemäß Förderrichtlinie des DigitalPakts Schule nach dem Stufenprinzip (siehe 2.2.1), Abweichungen waren jedoch möglich, sofern eine bauliche oder andere Dringlichkeit gegeben war. Durch die Novellierung der Förderrichtlinie im November 2021 wurde das Stufenprinzip für Präsentationstechnik aufgehoben. Im Jahr 2023 konnten 424 Displays in pädagogisch genutzten Räumen an 30 Schulstandorten installiert werden. Technische Einführungen zur Nutzung des Displays werden durch die Medienwerkstatt angeboten (siehe 2.3).

3.2.2. Internetanbindung / pädagogisches Landesnetz

Im Sinne der Standardisierung wurden im Jahr 2023 weitere der in den Schulen zum Einsatz kommenden Internetrouten durch einen einheitlichen Standard ersetzt und der pädagogische Internetzugang über den vom Land bereitgestellten Glasfaseranschluss eingerichtet. In der Standardkonfiguration ist der Parallelbetrieb der vorhandenen Internetanschlüsse der Telekom mit dem Landesnetz vorgesehen, um im Falle eines Ausfalles des Landesnetzes dennoch Internetzugang zu haben. Zum Ende 2023 waren bis auf einen Standort alle Schulen auf den pädagogischen Landesnetzanschluss umgestellt. Durch die automatisierte Bandbreitenerhöhung ist daher nun grundsätzlich eine ausreichende Internet-Versorgung gegeben.

3.2.3. LAN & WLAN

Im Rahmen von Sanierungen und Erweiterungen wurde die LAN- und WLAN-Infrastruktur der Schulen auch im Jahr 2023 laufend verbessert und erneuert. Bis auf einige, aus baulicher Sicht problematische Standorte, kann an allen Schulen in allen pädagogisch genutzten Räumen auf ein WLAN zugegriffen werden. Im Rahmen des standardisierten IT-Warenkorbs und basierend auf dem Rahmenvertrag werden die noch fehlenden Bereiche bis zum Ende des DigitalPaktes ebenfalls durch die SWL digital mit LAN & WLAN ausgestattet bzw. dem aktuellen Stand des Kompendiums entsprechend erweitert.

3.2.4. Lokale Schulserver

Das Konzept des ISP der Universität zu Lübeck basiert auf einer Kombination aus einem zentralen Schulträgerserver mit lokalen Schulservern, um in den Schulnetzwerken zusätzliche lokale Dienste wie Windows, LAN/WLAN-Anmeldungen oder Speicherplatz für lokale Dateiablagen bereitzustellen zu können. Die Ausstattung mit lokalen Schulservern soll zukünftig im Rahmen des standardisierten Warenkorbs und basierend auf dem Rahmenvertrag durch die SWL digital durchgeführt werden. Um die Vielzahl der lokalen Schulserver anbinden zu können, wurde zum Jahresende 2022 zuerst die zentrale Serverinfrastruktur umgezogen. Anschließend konnte somit ab 2023 eine beschleunigte Ausrollung mit lokalen Schulservers bis zum Ende des Digitalpaktes gewährleisten werden.

3.2.5. Ladeinfrastruktur für mobile Endgeräte

Im Jahr 2023 hat die SWL digital die Beschaffung und Auslieferung weiterer einzelner Lademöglichkeiten für iPads und Notebooks aus den Sofortausstattungsprogrammen weiterverfolgt. Pro Lademöglichkeit können jeweils mehrere Geräte gleichzeitig aufgeladen werden.

3.2.6. Austausch mobile Endgeräte

Ende 2023 konnten aus frei gewordenen Sondermitteln bereits mobile Endgeräte für die Nutzung ab Anfang 2024 realisiert werden. Die iPads und Lenovo Think Pads sind geplant, um im Rahmen

des Reparaturprozesses als Austauschgeräte in den Schulen vorgehalten zu werden. Die Geräte können im Schadensfall als direkter Ersatz ohne Zeitverlust vor Ort genutzt werden.

3.2.7. Windows 11 Migration

Für die anstehende Migration von Windows 10 zu 11 müssen entsprechend Windows 11 fähige Endgeräte beschafft werden. Ende 2023 konnten diese Geräte aus frei gewordenen Sondermitteln bereits für die Nutzung ab Anfang 2024 realisiert werden.

4. Ausblick 2024

Die Medienentwicklungsplanungs-Software Eduneon wird im Jahr 2024 sukzessive an allen Lübecker Schulen eingeführt. Zuerst werden die relevanten Daten ins System importiert, um eine belastbare Datengrundlage zu generieren. In Q 3 ist eine Infoveranstaltung zum Start der Nutzung durch die Schulen geplant. Um die Einführung vor Ort zu begleiten und zu unterstützen wird ein externer Berater in das Projekt einbezogen.

Beim IT Warenkorb beginnt in 2024 die Ausschreibung und die Mengen werden abgestimmt. Ab Sommer 2024 sollen Bestellungen möglich sein. Zum Beginn des Schuljahr 2024/25 ist geplant, dass direkt über persönlichen Login auf support.luebeck.schule bestellt werden kann. Zusätzlich ist es vorgesehen den standardisierten IT-Warenkorbs in die zentrale Knowledgebase einzubinden, um eine bessere Übersicht über die bereits verfügbaren Bestandteile zu gewährleisten.

Der erste Digitalpakt ist zum Mai 2024 ausgelaufen, aber die Verhandlungen zum Digitalpakt 2.0 sind aktuell zwischen Bund und Ländern noch nicht abgeschlossen. Die Finanzierung der Vereinbarung für die digitale Ausstattung an Schulen ist weiterhin strittig. Deshalb muss vor dem Finanzierungskonzept die Höhe und die Bedingungen abgewartet werden

5. Anlagen

5.1. Übersicht Förderprogramme Stand Q1 2024

Zur Übersicht der laufenden und abgeschlossenen Förderprogramme sind der aktuelle Status, sowie wichtige Kennzahlen der Förderprogramm in einer Übersicht zusammengefasst.

Dateiname: Anlage 1 - Status Förderprogramme Stand Q1 2024.xlsx

5.2. Meilensteinübersicht Stand Q1 2024

Zur Übersicht der verschiedenen Handlungsstränge und Abläufe sind in der Meilensteinübersicht die groben Ziele der jeweiligen Themengebiete aufgelistet. Der zeitliche Ablauf dient der grundsätzlichen Orientierung und ist abhängig von den jeweiligen Ressourcen. Lediglich die orangefarbenen Termine sind feste Deadlines und beruhen auf der Förderrichtlinie des Digitalpaktes.

Dateiname: Anlage 2 - Meilensteinübersicht Stand Q1 2024.xlsx

5.3. Kompendium lernförderliche IT Infrastruktur Stand Q1 2024

- V2

Kompendium zur Umsetzung und Nutzung lernförderlicher IT-Infrastruktur der Hansestadt Lübeck (Stand 01/2024).

Dateiname: Anlage 3 - Kompendium lernförderliche IT-Infrastruktur.pdf

5.4. Standardisierter Schul-IT Warenkorb

Standardisierter Schul-IT Warenkorb der Hansestadt Lübeck (Stand 01/2024).

Dateiname: Anlage 4 - Standardisierter Schul-IT Warenkorb.pdf

Status Förderprogramme Schul-IT - Stand Januar 2024					
	Digitalpakt	Digitalpakt Zusatzvereinb arung Sofortausstatt ungsprogramm	Landeserweite rung Digitalpakt Zusatzvereinb arung Sofortausstatt ungsprogramm	Digitalpakt Zusatzvereinb arung Administratio nsprogramm	
Status	läuft	abgeschlossen	abgeschlossen	läuft	
Laufzeit von	16.05.2019	16.03.2020	16.03.2020 (Rückwirkend)	03.06.2020 (Rückwirkend)	
Laufzeit bis	31.12.2024	30.09.2020	30.06.2022	31.12.2024	
Gesamtsumme HL in Beantragung	11.222.772,95 € 11.222.772,95 €	1.410.571,15 € 1.410.571,15 €	1.491.865,23 € 1.491.865,23 €	1.076.581,40 € 1.076.581,40 €	
verausgabt (~)	7.959.391,21 €	1.408.986,91 €	1.491.865,23 €	905.555,80 €	
davon abgerechnet	5.944.366,94 €	1.408.986,91 €	1.491.865,23 €	628.330,10 €	
Restsumme	3.263.381,74 €	1.584,24 €	- €	448.251,30 €	
Restbudget in %	29%	0,1%	0,0%	42%	
Restlaufzeit in %	4%	abgeschlossen	abgeschlossen	5%	



Lernförderliche IT-Infrastruktur

Kompendium der Hansestadt Lübeck

Zentralisierung • Standardisierung • Professionalisierung

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

Fachbereich Bildung und Kultur

Bereich Schule und Sport

4.401.32 Schul-IT

V2

Inhaltsverzeichnis

1	Zielbild.....	4
2	Ausstattungskonzept	5
2.1	Präambel.....	5
2.2	Netzwerkschrank	5
2.3	Internet	5
2.4	LAN	6
2.5	WLAN	6
2.6	Zentrale IT Infrastruktur.....	6
2.7	lokale Schulserver	7
2.8	Klassen- und Fachräume	7
2.9	Endgeräte.....	7
2.10	Landesdienste	8
2.11	Lehrkraftsendgeräte.....	8
2.12	Medienstützpunkte und weitere Lernorte	8
2.13	Nicht pädagogische Infrastruktur	8
2.13.1	Schulverwaltungsarbeitsplätze	8
2.13.2	Offener Ganztag.....	8
3	Support- und Wartungskonzept	9
3.1	Präambel.....	9
3.2	Personen und Personenkreise	9
3.3	Servicezeiten	9
3.4	Kommunikationswege	10
3.5	Dokumentation	10
3.6	Wissensdatenbank / FAQ.....	10
3.7	Support.....	11
3.8	Zuständigkeiten.....	11
3.9	Supportablauf	12
3.10	Kategorisierung von Supportfällen	12
3.11	Reaktionszeiten	13
3.12	Wiederkehrende Wartungsaufgaben / Endgeräteverwaltung.....	13
3.13	Proaktives Monitoring.....	13
3.14	Internetmonitoring.....	14
3.15	LoRaWAN Dashboard	14
3.16	Temperatur- und Feuchtigkeitsüberwachung	14
3.17	Service-Tags.....	14
4	Standardisierter Schul-Schul-IT Warenkorb	15
5	Anlagen, Berichte und Studien	15
5.1	Intern – Zusammenfassung auf luebeck.de	15

5.1.1	VO/2016/04082 IT-Infrastruktur an Lübecker Schulen	15
5.1.2	VO/2018/05668 Stand der Pilotphase.....	15
5.1.3	VO/2018/06193 Medienentwicklungsplanung.....	15
5.1.4	VO/2019/07671 Evaluation Pilotphase und Digitalpakt.....	15
5.1.5	VO/2020/09089 Support und Wartung der IT-Infrastruktur	15
5.1.6	VO/2021/09984 Standardisierung und Zentralisierung der Beschaffung von pädagogischer Schul-IT	15
5.1.7	Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2020.....	15
5.1.8	Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2021	16
5.1.9	Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2022.....	16
5.1.10	VO/2022/11268 Medienentwicklungsplan der Lübecker Schulen 2020-2025 ...	16
5.2	Extern.....	16
5.2.1	Konzept zur IT-Ausstattung an Lübecker Schulen	16
5.2.2	Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen	16
5.2.3	Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in SH.....	16
6	Versionshistorie	17

Dieses Kompendium dient der Orientierung für alle an der Umsetzung oder Nutzung der lehr- und 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: 01.01.2024 – V. 2

1 Zielbild

Das Zielbild der lehr- und 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. Darüber hinaus verfolgt das Kompendium das Ziel einer einheitlichen und ganzheitlich gedachten IT-Infrastruktur der Lübecker Schulen.

Durch die drei Eckpfeiler der Standardisierung, Zentralisierung und Professionalisierung wird es möglich, eine verlässliche, finanzierte 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 Nutzenden. 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 das 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 Schul-IT-Warenkorb näher definiert. Dieser wurde aufgrund des Umfanges zum 01.01.2024 als eigenständiges Dokument ausgelagert. Nähere Informationen unter: <https://support.luebeck.schule/it-warenkorb>

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

Erweiterungen des Ausstattungskonzeptes bzw. Abweichungen vom standardisierten IT-Warenkorb bedürfen einer technischen, pädagogischen oder baulichen Begründung. Eine Anfrage kann als Schul-IT Maßnahme unter <https://support.luebeck.schule/SIM> eingereicht werden.

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

Schul-IT-Maßnahmen (SIM) müssen unter <https://support.luebeck.schule/sim> angefragt werden.

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. Jeder Netzwerkschrank wird in die zentrale Temperatur- und Feuchtigkeitsüberwachung aufgenommen.

2.3 Internet

Der Internetzugang wird über das pädagogische Landesnetz (GBG037) realisiert. Als Fallbacklösung wird eine zusätzliche Internetanbindung konfiguriert um eine Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Die Jugendschutzfilterung des Internetzuganges wird zentral durch Dataport gewährleistet. Die Internetzugänge werden in die zentrale Internetüberwachung aufgenommen.

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 Switche zu verwenden.

2.5 WLAN

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

Die SSIDs sind in dem Netzkonzept nachzulesen.

2.6 Zentrale IT Infrastruktur

Die Schüler:innen und Lehrkräfte werden in das zentrale Schul-IT-Identitätsmanagement der Hansestadt Lübeck eingepflegt. Die Benutzendendaten 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 mittels 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
- Internetanschlussüberwachung- und Auswertung
- LoRaWAN Dashboard für Temperatur- und Feuchtigkeits- sowie Standortsensoren
- Dokumentationssystem für Netzwerkdokumentation

- Zentrale Schnittstelle zur Anbindung externer pädagogischer Dienste (bildungslogin.de, EduPlaces etc.)

2.7 lokale Schulserver

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 auf Grundlage des pädagogischen Konzeptes sind nach Absprache möglich.

2.8 Klassen- und Fachräume

Sämtliche Klassen- und Fachräume sollen Präsentationstechnik in Form von großflächigen, interaktiven Displays, gemäß standardisiertem IT-Warenkorb, bereitstellen.

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

Die Verwendung/Installation einer Dokumentenkamera in jedem Klassenraum ist optional.

2.9 Endgeräte

Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen ist das Endgerätekonzept aktuell in der Überarbeitung.

In der zentralen Verwaltung befindliche Endgeräte können auf Wunsch/Antrag der Schulleitung mit zusätzlicher Software ausgestattet werden. Der Prozess ist unter <https://support.luebeck.schule/apps> zu finden.

Bisher gilt:

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

Die Ausstattung mit Ladeinfrastruktur für mobile Endgeräten beruht auf dem Medienkonzept der einzelnen Schulen. Die Auswahl der Ladeinfrastruktur ist auf den standardisierten IT-Warenkorb beschränkt.

2.10 Landesdienste

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

2.11 Lehrkraftsendgeräte

Die Ausstattung mit Lehrkraftsendgeräten wird durch das Land bzw. das IQSH durchgeführt.

Weitere Informationen unter <https://medienberatung.iqsh.de/endgeraete-lk-schulen.html>

Auf Wunsch/Antrag der Schulleitung können auf den Endgeräten weitere Apps oder Software bereitgestellt werden. Die Beantragung läuft über den gewohnten Antragsprozess unter <https://support.luebeck.schule/apps>

2.12 Medienstützpunkte und weitere Lernorte

Um die Arbeit mit mobilen Endgeräten zu fördern, werden Medienstützpunkte bzw. weitere Lernorte bereitgestellt.

2.13 Nicht pädagogische Infrastruktur

2.13.1 Schulverwaltungsarbeitsplätze

2.13.2 Offener Ganztag

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 (pädagogische und Landes-IT) der Lübecker Schulen.

Die Durchführung der Wartungs- und Supportdienstleistung für die pädagogische IT-Infrastruktur erfolgt durch die Stadtwerke Lübeck digital GmbH (im Weiteren Stadtwerke Lübeck digital oder SWL).

Grundlage des Support- und Wartungskonzeptes ist der standardisierte Schul-IT Warenkorb. 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 Schul-IT Warenkorb enthaltene Hard- und Software erweitert werden.

Siehe Flyer Ansprechpartner:innen Schul-IT der Hansestadt Lübeck

3.2 Personen und Personenkreise

Das Supportkonzept unterscheidet grundsätzlich folgende Personenkreise:

1. Endanwender:innen: Als Endanwender:innen werden Schüler:innen, Lehrkräfte oder sonstige Nutzende im schulischen Kontext bezeichnet
2. Medienkoordinator:innen: Als Medienkoordinator:innen werden von der Schule ernannte Lehrkräfte bezeichnet
3. IT-Support: Als IT-Support wird übergreifend die Personengruppe bezeichnet, die seitens der Stadtwerke Lübeck digital den IT-Support bereitstellt und betreibt.
4. Dienstleister: Als Dienstleister werden interne und externe Firmen bezeichnet

3.3 Servicezeiten

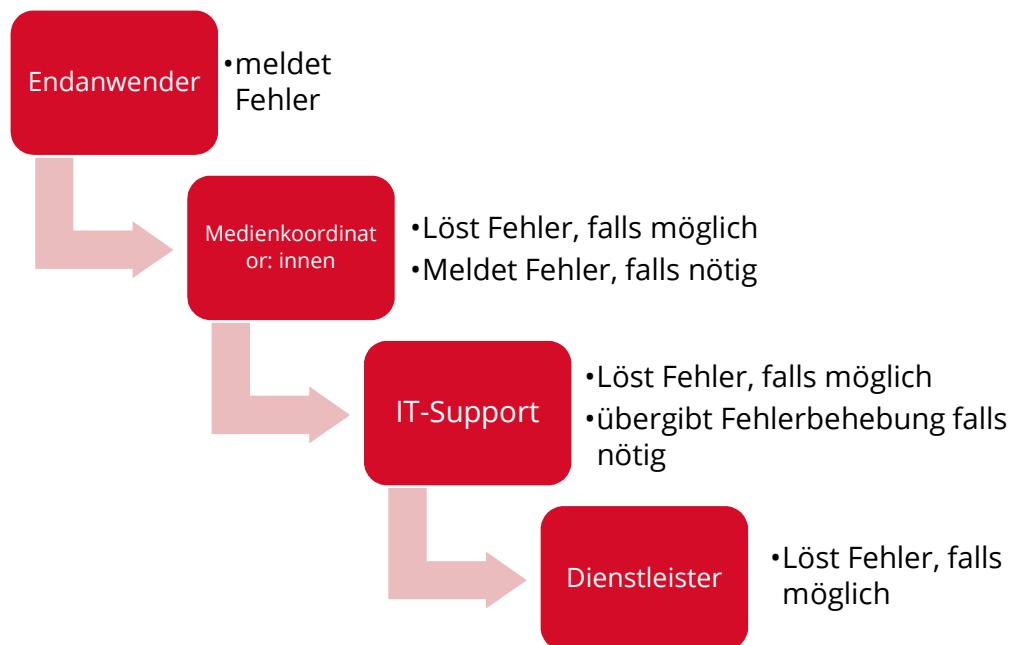
Die Servicezeit wird definiert als die Zeit, in der der HelpDesk für die Meldung von Störungen und Anfragen erreichbar ist.

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 <https://support.luebeck.schule/ticket>
- Per E-Mail an **support@luebeck.schule**
- 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. Dienstleister erhalten auf Nachfrage einen aktuellen Auszug aus der Dokumentation. Veränderungen an der IT-Infrastruktur werden ausschließlich durch den Bereich Schule und Sport oder die SWL durchgeführt und 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 <https://support.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 3.4. 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 Stadtwerke Lübeck digital 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
Koordination der schulischen Medienkonzeption	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:

Hardware

Sonstiges, System Mails

Plattformdienste, Mail, Verzeichnisdienst

Netzwerk

Software und Programme

Präsentationstechnik

Medienwerkstatt, Schulungsprogramm

IOT

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:

Störungsreichweite	Stadtweit		Schulweit		Klassenweit	
Kategorie	1		2		3	
	Reaktion	Lösung (sofern möglich)	Reaktion	Lösung (sofern möglich)	Reaktion	Lösung (sofern möglich)
Störung	Sofort	1 Std.	10 min.	8 Std	1 Tag	1 Woche
Änderungsanfrage	10 min.	8 Std	1 Tag	1 Woche	1 Tag	2 Wochen
Service Request	1 Tag	1 Woche	1 Tag	2 Wochen	1 Tag	3 Wochen

3.12 Wiederkehrende Wartungsaufgaben / Endgeräteverwaltung

Bestehende Wartungsverträge für bereits vorhandene und nicht im IT-Warenkorb enthaltene Geräte und Systeme bleiben bis zur Überführung in den avisierten Standard erhalten. Für im IT-Warenkorb 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.

3.13 Proaktives Monitoring

Um für die Nutzenden der schulischen IT System einen möglichst störungsfreien Betrieb zu ermöglichen werden Kernelemente der Infrastruktur laufend überwacht und anhand von Schwellenwerten dahinterliegende Mechanismen ausgelöst.

3.14 Internetmonitoring

Die Internetanbindung der Schulen basiert, gemäß Ausstattungskonzept, auf dem pädagogischen Glasfaseranschluss des Landes Schleswig-Holstein und einem T@School Anschluss als Backupleitung.

Aufgrund der zentralen Bedeutung für den Schulbetrieb und der auf der Internetanbindung basierenden Nutzung der meisten schulischen IT-Systeme, wird der Internetanschluss im Rahmen des zentralen Monitorings laufend überwacht.

Überwacht und ausgewertet werden:

- Aktive Leitung (Glasfaser des Landes oder T@School)
 - o bei Wechsel Hinweis an das zentrale Ticketsystem
- Grundsätzliche Erreichbarkeit / Internetverbindung
 - o bei Nacherreichbarkeit Hinweis an das zentrale Ticketsystem
- Geschwindigkeit (Ping, Up- und Download, Prüfung alle 30 Minuten)
 - o bei Unterschreitung von Schwellenwerten Hinweis an das zentrale Ticketsystem

3.15 LoRaWAN Dashboard

Zur Überwachung systemkritischer oder mobiler Komponenten steht ein zentrales Dashboard für die im Einsatz befindlichen LoRaWAN Sensoren zur Verfügung.

3.16 Temperatur- und Feuchtigkeitsüberwachung

Um die Laufzeit der aktiven Komponenten zu erhöhen und potentiell im Brandfall weitere automatisierte technische Maßnahmen (Notfallbackup erstellen o.Ä.) einzuleiten werden Serverschränke mit Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren ausgestattet.

Bei Überschreitung von Schwellenwerten erfolgt ein Hinweis an das zentrale Ticketsystem

3.17 Service-Tags

Mit den Service-Tags wird der Zugriff auf den Support erleichtert und auch den Endanwender:innen die Möglichkeit gegeben zielgerichtet Anleitungen und Hilfestellung zu erhalten.

Weitere Informationen unter <https://support.luebeck.schule/artikel/service-tag/>

4 Standardisierter Schul-Schul-IT Warenkorb

Siehe separates Dokument oder <https://support.luebeck.schule/it-warenkorb>

5 Anlagen, Berichte und Studien

5.1 Intern – Zusammenfassung auf luebeck.de

Auflistung unter <https://www.luebeck.de/de/stadtleben/familie-und-bildung/kinder-von-6-12/schule/medienentwicklungsplanung.html>

5.1.1 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

5.1.2 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

5.1.3 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

5.1.4 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

5.1.5 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

5.1.6 VO/2021/09984 Standardisierung und Zentralisierung der Beschaffung von pädagogischer Schul-IT

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/09984.pdf

5.1.7 Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2020

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/09986.pdf

5.1.8 Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2021

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/11210.pdf

5.1.9 Pädagogische Schul-IT - Jahresbericht 2022

<https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/Familie%20und%20Bildung/Kinder%20von%2006%20bis%2012/Schule/Medienentwicklungsplanung/Jahresbericht%20Schul-IT%202022%20-%20inkl%20Anlagen.pdf>

5.1.10 VO/2022/11268 Medienentwicklungsplan der Lübecker Schulen 2020-2025

https://www.luebeck.de/files/bildungsportal/familie_und_bildung/Kinder_von_6_bis_12/Schule/Medienentwicklungsplanung/11268.pdf

5.2 Extern

5.2.1 Konzept zur IT-Ausstattung an Lübecker Schulen

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

5.2.2 Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen

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

5.2.3 Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in SH

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

6 Versionshistorie

Version	Bearbeitungsdatum	Bearbeiter:in	Änderung
1.0	26.04.2021	Tobias Stahl	Erstversion
1.1	17.05.2021	Tobias Stahl	- Erweiterung um Versionshistorie - Anpassung Supportkonzept (Wegfall städt. IT und Erweiterung um CO2)
1.2	28.01.2022	Tobias Stahl	Erweiterung um QR Code Definition (Service-Tags) und Aufnahme Unifi NanoHD
1.3	28.02.2022	Tobias Stahl	Änderung der Sonder-schliessung
1.4	28.04.2022	Tobias Stahl	LoRaWANSensoren, inkl. Dashboard, sowie Internetmonitoring (Proaktives Management) und Erweiterung um VO/2021/09984
1.5	02.06.2022	Tobias Stahl	Aufnahme von Landesdiensten und Lernrotten (1.10. und 1.11) Spezifikation der Serverhardware, Anpassung der Standardisierung der Medientechnik in Sonderräumen
1.6	23.09.2022	Tobias Stahl	Aufnahme des Punktes
1.7	05.01.2023	Tobias Stahl	Rechtsschreibkorrekturen Änderung der Stadtwerke Lübeck digital-Rechtsform auf Stadtwerke Lübeck digital Aufnahme der VO/2022/11268
1.8	14.07.2023	Tobias Stahl	Aktualisierung an aktuelle Projektstände
2.0	01.01.2024	Tobias Stahl	Auslagerung des standardisierten IT Warenkorbes ist eigenständiges Dokument

			und Inhaltliche Überarbeitung und Aktualisierung
--	--	--	--



L e r n f ö r d e r l i f c h s e t r

S t a n d a r d i s i - E T t e r

Zentralisierung • Standardisierung • Professionalisierung

Der standardisierte Schul-IT Warenkorb ist Teil des Kompendiums für eine lernförderliche IT-Infrastruktur für die Schulen in Trägerschaft der Hansestadt Lübeck

Fachbereich Bildung und Kultur

Bereich Schule und Sport

4.401.32 Schul-IT

Inhaltsverzeichnis

1 Standardisierter Schul-IT Warenkorb	4
1.1 Passive Netzwerkkomponenten.....	5
1.1.1 Kabel / Leitung	9
1.1.2 Netzwerkdososen	12
1.1.3 Rangierfelder.....	13
1.1.4 Patchkabel.....	15
1.1.5 Datenverteiler.....	17
1 Server- und Netzwerkschränke	17
1.2 Aktive Netzwerkkomponenten.....	25
1.2.1 Router.....	25
1.2.2 Switche	27
1.2.3 Access Points.....	27
1.2.4 Medienkonverter & GBICs	27
1.2.5 USV Anlagen.....	28
1.2.6 Schulserver.....	28
1.3 Medien & Präsentationstechnik.....	30
1.3.1 Interaktive Displays	30
1.3 Dokumentenkamera.....	32
1.4 Schulegebundene Endgeräte.....	33
1.4.1 Windows Laptop.....	33
1.4.2 Apple iPad.....	33
1.5 Ladeinfrastruktur.....	34
1.5.1 Ladeschrank für 16 Endgeräte (iPads und/oder Laptops).....	34
1.5.2 Ladeschrank für 32 Endgeräte (iPads und/oder Laptops).....	34
1.5.3 Ladebox für 10 iPads.....	34
1.5.4 Transportwagen für bis zu 3 Ladeboxen für 10 iPads	34
1.5.5 Ladetasche für 10 iPads.....	34
1.5.6 Schließsystem LEBA Zahlenschloss	34
1.5.7 NoteSecure LEBA.....	34
1.6 Zubehör.....	34
1.6.1 Endgerätezubehör	34
1.6.2 Peripherie.....	35
1.6.3 Kabel & Adapter.....	36
1.6.4 LoRaWAN Sensoren	36
1.6.5 Sonstiges (Beschaffung auf Anfrage)	37
1.7 Dokumentation.....	39
1.7.1 Kupfer-Messung (Bei Installation).....	39
1.7.2 LWL-Messung (Bei Installation).....	40
1.7.3 Service-Tag Aufkleber.....	41
1.7.4 Schrankansicht.....	43
1.7.5 Patchfeld- und Switchansicht.....	43

1.7.6	Beschriftung	43
1.7.7	Netzwerkkonfiguration	43
1.8	Technische Einweisungen für Lehrkräfte	44
1.8.1	Videokonferenzsystem BigBlueButton	44
1.8.2	Online Office Open Xchange	44
1.8.3	Interaktive Displays	45
1.9	Pädagogische Fortbildungen	45
2	Produktdatenblätter, Beispiel- und Musterinstallationen	46
2.1	Interaktive Displays	46
2.1.1	Standardmontage Wandpylone	46
2.1.2	Freistehendes Pylonensystem Standfuß	46
2.1.3	Doppelpylonensystem mit vorlaufender Tafel	46
2.1.4	Mobile Halterung	46
2.1.5	Feste Wandmontage	46
2.2	Ladeinfrastruktur	46
2.3	Mobile Endgeräte	46
2.3.1	iPad 9th Gen	47
2.3.2	Notebook 15,4"	47
2.4	Mobiles WLAN für Veranstaltungen	47
3	Versionshistorie	48

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: 14.07.2023 – V. 1.8

1 Standardisierter Schul-IT Warenkorb

Die im IT Warenkatalog definierten Hard- und Softwareprodukte, sowie die standardisierten IT-Dienstleistungen werden im Rahmen von Inhousegeschäften an die Stadtwerke Lübeck digital vergeben. Die Stadtwerke Lübeck digital wiederum schreibt Ihrerseits die zu erfüllenden Leistungen aus. Die Stadtwerke Lübeck digital 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 selbstständig Bestellungen aus dem IT Warenkatalog durchführen können.

Der Schul-IT Warenkorb kann unter <https://support.luebeck.schule/it-warenkorb> eingesehen werden.

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

Der Bereich 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.

Beauftragungen aus dem Leistungsschein Netzwerktechnik werden ausschließlich durch den Bereich Schule und Sport durchgeführt. Die Ausstattung mit standardisierter Präsentationstechnik und lokalen Schulservern wird ebenfalls zentral durch den Bereich Schule und Sport durchgeführt und finanziert.

Zubehör, Peripherie, Software, digitale Endgeräte, Ladeinfrastruktur und Technische Einweisungen können nach Bedarf durch die Schulen bestellt werden und werden mit dem schulischen Haushalt verrechnet.

Bestellungen können formlos unter <https://support.luebeck.schule/SIM> eingereicht werden.



1.1 Passive Netzwerkkomponenten

Vorbemerkungen für die Errichtung eines Kupferdatennetzes Klasse EA

Notwendige Zertifikate

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

- der Kategorie 6A Einzelproduktanforderung 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 EA 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
- Schirmkontakteierung 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 Einstekschutz von Dose und Rangierfeld (entriegelbar nur mit Spezialschlüssel)
- 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 ordnungsgemäß 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 (**Nähnebensprechen** von beiden Seiten)
- ACR-N
- Impedanz (85 - 115 Ohm)
- Laufzeit / Laufzeitdifferenz
- Dual Return Loss (Rückflussdämpfung von beiden Seiten)
- Power Sum NEXT
- Power Sum ACR
- ACR-F (gleichpegiges 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.

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 durchzuführen. 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.

1.1.1 Kabel / Leitung

Es sind ausschließlich Kabel mit CE-Kennzeichnung nach Bauproduktverordnung 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:	verzinntes Cu
Bedeckungsgrad (%):	50
Biegeradius ohne Zugbelastung (mm):	\geq 35
Biegeradius mit Zugbelastung (mm):	\geq 70
Temperaturbereich im Betrieb (°C):	20 / +60
Temperaturbereich bei Verlegung (°C):	0 / +50

Elektrische Eigenschaften (20°C \pm 5°C):

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

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

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

Lichtwellenleiterkabel (LWL), für Innen- und Außenanwendung, Fasern individuell farbig gekennzeichnet, gel gefüllt, 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:	24
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 ø (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 ± 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

1.1.2 Netzwerkdosen

1.1.2.1 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 Bezeichnungsstreifen 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-Anschlussmodulen 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 Beschriftungsblock. PoE/PoEplus-fähig, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontakt-punkt 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 Elektroschaltprogramm einschließlich allem erforderlichen Zubehör, Klein- und Befestigungsmaterial, liefern, mon-tieren und betriebsfertig anschließen.

1.1.2.2 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 Ko-dierung 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 Katego-rie 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 Katego-rie 5 und 6, geeignet für 10GBase T-Applikationen gemäß IEEE 802.3an bis 500 MHz und 100m, 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, kompati-bel 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 Aderpaars 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, Erdkontakte 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 Rangierfelder und Dosen.

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

1.1.3 Rangierfelder

1.1.3.1 Rangierfeld 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:

- Visuelle Farbmarkierung mit integriertem Staubschutz von Dose, Rangierfeld und Rangerkabel
- Mechanischer Codierung von Dose, Rangierfeld und Rangerkabel
- Mechanischem Aus- und Einstekschutz von Dose und Rangierfeld (entriegelbar nur mit Spezialschlüssel)
- 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 Aderpaars 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, Erdkontakte 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.

1.1.3.2 Rangierfeld Glasfaser

LWL 19" 1 HE UniRack2 12 x LC Duplex PC 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. Spleissschutz 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, Einführung 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 Zirkoniakeramik
- halbtransparente Staubschutzkappe
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Delta Einfügedämpfung: <= 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

- Ferrule Zirkoniakeramik PC
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Performance nach IEC 61753-1 (random mated) Grade C/1
- IL <= 0,25 dB (typisch), <= 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

1.1.4 Patchkabel

Rangierkabel, S/FTP 4P, LSFROH, Kat. 6, Farbe gem. Farbkonzept Lübeck (Siehe Netzkonzept)

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
- Mechanische Verriegelung
- Abschließbare, mechanische Verriegelung
- Mechanischen, farbigen Klinkenschutz
- 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 abzubrechen
- 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 9/125 μ 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 = \leq 0,12dB (typisch), \leq 0,25dB (97%)
- RL = \leq 45dB
- Steckzyklen: Delta IL < 0.2 dB nach 500 Steckzyklen
- Auszugskraft Rangierkabel: \geq 100 N (je Stecker)

Optional:

- visuelle, mechanische Kodierung oder Entriegelungsschutz

1.1.5 Datenverteiler

Für jeden Standort ist ein Haupterverschrank vorzusehen. Für jeden weiteren abgesetzten Datenverteiler kann je nach Bedarf ein Stand- oder Wandrack gemäß Vorgabe verwendet werden.

Alle Varianten müssen zusätzlich als schallgedämmte Variante verfügbar sein.

1 Server- und Netzwerkschränke

1.1.6.1 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. Grundschränke 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 Einzel- aufstellung, 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 Außen- seite, kein Zugriff im Bereich der Ausbauten notwendig.

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

Türen mit Komfortgriff für Profilhalbzylinder, bestückt mit Sonderschließung der Hansestadt Lübeck

Dachblech:

Dachblech, mehrteilig, mit beidseitiger Kabeleinführung in der gesamten Schranktiefe, über Bürs- tenleisten. Die mehrteilige Ausgestaltung ermöglicht eine Demontage des Dachbleches trotz be- reits erfolgter Verkabelung, was eine deutlich vereinfachte Nach- oder Umrüstung ermöglicht. Dach inkl. verdecktem Ausbruch zur Aufnahme einer Lüftereinheit zur aktiven Belüftung. Zur Un- terstützung einer passiven Belüftung lässt sich das Deckblech wahlweise mittels Bolzen auf Dis- tanz 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 (Bewe- gung 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 ver- setzt, 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 Stan- dard EIA 310 E. Alle Höheneinheiten an den Profilschienen gekennzeichnet und gegenläufig durch- nummeriert.

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 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"-Ausbaukomponenten bestehend aus 12 Stk. 19"-Fastener 1 HE, kontaktierend und 25 Stk. Innensechsrund-Schrauben, leitend, mit Unterlegscheiben in der Gewindegroße 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.

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 Aluminiumfronttür, vertikal, Aluminium, silbergrau eloxiert Aluminiumfronttür, 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)

1.1.6.2 Rackschrank Standmontage

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 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. Grundschrank bereits ausgerüstet mit vormontiertem, 10 mm hohen Sockelsystem. Sockeleckstücke und Sockelblenden seitlich, geschlossen, bereits vormontiert. Front- und rückseitige Sockelblende, belüftet, sind dem Lieferumfang zur nachträglichen, werkzeuglosen Montage beigefügt. 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 Einzel- aufstellung, 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 Einzel- aufstellung und 160° in Anreihung.

Anreihscharniere mit 180° Öffnungswinkel für Front- und Rücktür, gesondert über das Zubehör- programm erhältlich.

Türen mit Komfortgriff für Profilhalbzylinder, bestückt mit Sonderschließung der Hansestadt Lübeck

Dachblech:

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

Dach inkl. verdecktem Ausbruch zur Aufnahme einer Lüftereinheit zur aktiven Belüftung. Zur Un- terstützung einer passiven Belüftung lässt sich das Deckblech wahlweise mittels Bolzen auf Dis- tanz setzen.

Montageebenen:

Schrank 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 Elektronik anwendungen, 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 durchnummiert.

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 Gewindegroße M5.

Potenzialausgleich:

Alle Beplankungsteile 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.

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

Oberfläche:

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

1.1.6.3 Rackschrank 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 Profilschienensatz 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

1.1.6.4 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), Profilänge 438,5 mm, nicht offenbar, 2 m HO5VV-F 3G1, 50 mm² schwarz mit Schuko-Winkelstecker, inkl. Befestigungswinkel mit Schrauben

1.1.6.4.1 Belüftungseinheit Standschrank

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

BHT: 340x59x550 mm

Technische 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

Technische Daten Tempregler

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

1.1.6.4.2 Sonderschließung

Umbau auf Sonderschließung der Hansestadt Lübeck

1.2 Aktive Netzwerkkomponenten

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.

1.2.1 Router

Dual-WAN Router - Draytek Vigor 2866

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

1.2.2 Switches

1.2.2.1 Cisco

1.2.2.1.1 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

1.2.2.1.2 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)

1.2.2.2 Ubiquiti

1.2.2.2.1 Ubiquiti UniFi Switch USW-Pro-24-POE

- 24 Gigabit RJ45 Ports
- Davon (8) Gigabit RJ45 802.3bt PoE ++ - Ports
(16) Gigabit RJ45 802.3at PoE + -Ports
- 2 SFP+ Ports
 - 400W Netzteil
 - Rack-Mount 1U

1.2.3 Access Points

1.2.3.1 Ubiquiti UniFi AC Pro UAP-AC-PRO

1.2.3.2 Ubiquiti UniFi U6 Pro (Wifi 6)

1.2.3.3 Ubiquiti UniFi AC-HD

1.2.4 Medienkonverter & GBICs

1.2.4.1 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

- 1.2.4.2 SFP Gigabit Ethernet 1000LX SM 10km, 1310nm (SM)
- 1.2.4.3 SFP Gigabit Ethernet 1000SX MM 550m, 850nm (MM)

1.2.5 USV Anlagen

USV 1000VA / 900W

- ausgelegt für eine Gebrauchsduer 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

1.2.6 Schulserver

Die Schulserver basieren gemäß Konzept der Universität zu Lübeck auf UCS@School. Der aktuell standardisierte Leistungsumfang der Software ist im Kapitel Ausstattungskonzept des Kompendiums beschrieben. Die Spezifikation der Hardware basiert auf der zu erwartenden Nutzendenanzahl:

1.2.6.1 Server Typ A (bis ca. 400 Nutzende)

- Mainboard: Dual Socket Mainboard; 1 Socket frei (erweiterbar)
RAM: 1 x 32 GB DDR4 ECC
CPU: 6-kern, vergleichbar mit Intel® Xeon® E5-2603 v4
SSD: 2 x 2 TB in RAID1 für VM-Images/Applikationsdate
2 x 250GB für Hypervisor Betriebssystem ProxMox VE
LAN: 2 x 10G RJ45 LAN
Netzteile: 2 x 750 W redundante Hot Swap Netzteile

1.2.6.2 Server Typ B (bis ca. 800 Nutzende)

- Mainboard: Dual Socket Mainboard; 1 Socket frei (erweiterbar)
RAM: 1 x 32 GB DDR4 ECC
CPU: 8-kern, vergleichbar mit Intel® Xeon® E5- 2620 v4
SSD: 2 x 4 TB in RAID1 für VM-Images/Applikationsdaten

2 x 250GB für Hypervisor Betriebssystem ProxMox VE
LAN: 2 x 10G RJ45 LAN
Netzteile: 2 x 750 W redundante Hot Swap Netzteile

1.2.6.3 Server Typ C (über ca. 800 Nutzende)

Mainboard: Dual Socket Mainboard; 1 Socket frei (erweiterbar)
RAM: 2 x 32 GB DDR4 ECC
CPU: 10-kern, vergleichbar mit Intel® Xeon® Silver 4114 Prozessor
SSD: 4 x 4 TB in RAID-z2 für VM-Images/Applikationsdaten
2 x 250GB für Hypervisor Betriebssystem ProxMox VE
LAN: 2 x 10G RJ45 LAN
Netzteile: 2 x 750 W redundante Hot Swap Netzteile

1.3 Medien & Präsentationstechnik

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. sind ebenfalls mit Medientechnik auszustatten bedürfen im Hinblick auf die Art der Präsentationstechnik aber der Einzelfallentscheidung, basierend auf dem Nutzungskonzept der jeweiligen Schule. Auch hier ist die Verwendung von interaktiven Displays anzustreben.

1.3.1 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):	4.000:1
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) 3-Wege-Lautsprecher (Tweeter, Mid-Range und Subwoofer)
Verstärkerleistung:	min. 70 W
Frequenzbereich:	60 Hz - 20 kHz
Systemversion:	Android 8.0
Arbeitsspeicher:	min. 4 GB
Integrierter Speicher:	min. 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 Endgeräteverwaltungssystem (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 oder 256 GB SSD
- Windows 10

Andere Variationen:

Doppelpylonensystem für Vorlauftafel (Fachräume)

OPS Modul mit 512 GB NvME

1 Dokumentenkamera

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.4 Schulgebundene Endgeräte

1.4.1 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

1.4.2 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 64 GB eMMC
- Konnektivität WLAN Wi-Fi 3 (802.11a/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

1.5 Ladeinfrastruktur

1.5.1 Ladeschrank für 16 Endgeräte (iPads und/oder Laptops)

1.5.2 Ladeschrank für 32 Endgeräte (iPads und/oder Laptops)

1.5.3 Ladebox für 10 iPads

1.5.4 Transportwagen für bis zu 3 Ladeboxen für 10 iPads

1.5.5 Ladetasche für 10 iPads

1.5.6 Schließsystem LEBA Zahlenschloss

1.5.7 NoteSecure LEBA

1.6 Zubehör

1.6.1 Endgerätezubehör

1.6.1.1 iPad Hülle+Tastatur

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.2 iPad Hülle

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.3 iPad Tastatur

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.4 iPad Stift passiv

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.5 iPad Stift aktiv

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.6 iPad Ständer

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.7 CTouch Stift

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.8 CTouch Desinfektionsmittel

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.9 CTouch Reinigungsmittel

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.1.10 Whiteboardmarker

Whiteboardmarker zum Beschreiben von Whiteboard-Tafeln

4 Stck. je Packungseinheit

Farben: Rot Grün Blau Schwarz

1.6.1.11 Laptop Tasche

Laptoptasche für 15" Laptops

1.6.1.12 Ladegerät USB-C

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2 Peripherie

1.6.2.1 Monitor

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.2 Maus

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.3 Tastatur

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.4 Tastatur mit Touchpad (Kabellos)

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.5 Headset

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.6 Webcam

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.7 Lautsprecher

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.2.8 Bluetoothbox

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3 Kabel & Adapter

1.6.3.1 Kabel USB-C - USB-C

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.2 Kabel USB-C – Lightning

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.3 HDMI Kabel/ DP Kabel

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.4 iPad zu HDMI Adapter (für 4k)

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.5 USB-C zu HDMI Adapter

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.6 VGA zu HDMI Adapter

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.7 USB-Verlängerung

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.8 Stromkabel Verlängerung

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.3.9 Mehrfachsteckdose

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

1.6.4 LoRaWAN Sensoren

1.6.5 Sonstiges (Beschaffung auf Anfrage)

1.6.5.1 MINT Sensoren

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.2 pädagogischer Drucker

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.3 Mikroskop mit dig. Schnittstelle

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.4 VR-Brillen

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.5 3D Drucker

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.6 Avatar

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.7 Videokamera

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.8 Greenscreen

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.9 Videobeleuchtung

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.10 DVD-Laufwerke

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.11 Maus kabellos

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.12 USB-Sticks

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.13 Calliope

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.14 BOB3-Roboter

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.15 PCs / Notebooks

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.16 LEGO Spike

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.6.5.17 USB-Hub

Für diesen Artikel liegen noch keine ausreichenden schulischen Anforderungen vor um eine Ausschreibung durchführen zu können. Die spezifischen Anforderungen werden im Bedarfsfall gemeinsam abgestimmt und ausgeschrieben.

1.7 Dokumentation

Die standardisierte Netzwerkdokumentation wird im Rahmen der lokalen Schulserverausstattung durchgeführt. Die Netzwerkdokumentation wird laufen durch die Stadtwerke Lübeck digital gepflegt und bereitgehalten. Änderungen der Netzwerkinfrastruktur dürfen ausschließlich durch den Bereich Schule und Sport, die Stadtwerke Lübeck digital oder beauftragte Subunternehmer durchgeführt werden. Änderungsprotokolle liegen in den Datenverteilern vor uns sind entsprechend auszufüllen.

1.7.1 Kupfer-Messung (Bei Installation)

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 (Rückflussdämpfung von beiden Seiten)
- Power Sum NEXT
- Power Sum ACR
- ACR-F (gleichpegeliges Übersprechen am fernen Ende)
- Power Sum ACR-F
- Headroom (Systemreserve)

1.7.2 LWL-Messung (Bei Installation)

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.

1.7.3 Service-Tag Aufkleber

Gedruckter QR Code mit dem Service-Tag des Supportdienstleisters auf allen aktiven und passiven Komponenten, dient der eindeutigen Kennzeichnung einzelner Bestandteile dem einfachen Abruf relevanter Produktinformationen und Dokumentationen, sowie der eindeutigen Nachverfolgbarkeit dieser Einzelteile.

Struktur: Kategorie . Dienststellennummer . Standort . laufende Nummer

Beispiel: 1.0702090.1.00013

1.7.3.1 Service-Tag interaktive Displays (1)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Vorausgefülltes Formular für zusätzliche Apps & Software
- Anleitungen

1.7.3.2 Service-Tag mobile Endgeräte (2 und 3)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Vorausgefülltes Formular für zusätzliche Apps & Software
- Anleitungen

1.7.3.3 Service-Tag PC (4)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Vorausgefülltes Formular für zusätzliche Apps & Software
- Anleitungen

1.7.3.4 Service-Tag Netzwerkinfrastruktur (5)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Meldung von Änderung an Netzwerkinfrastruktur
- Schulspezifischer Doku-Link (Kennwortgeschützt)

1.7.3.5 Service-Tag Drucker (6)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Anleitungen

1.7.3.6 Service-Tag Lehrkraftsendgerät (7)

Funktionen der Landingpage:

- Verlinkung zu IQSH Helpdesk
- Vorausgefülltes Formular für zusätzliche Apps & Software
- Anleitungen

1.7.3.7 Service-Tag Ladeinfrastruktur (8)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Anleitungen

1.7.3.8 Service-Tag Sonstiges (9)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung

1.7.4 Schrankansicht

Jeder Schrank ist im Rahmen der standardisierten Netzwerkdokumentation mit einer Schrankansicht aufzunehmen.

HE	Bezeichnung	Doku-ID	Bemerkung
----	-------------	---------	-----------

1.7.5 Patchfeld- und Switchansicht

Jedes Patchfeld und jeder Switch ist im Rahmen der standardisierten Netzwerkdokumentation zu dokumentieren. Beispiel Doku:

Port	Ziel			Farbe	Weitere Infos
	Bezeichnung	ID	Port		

1.7.6 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

1.7.7 Netzwerkkonfiguration

Die Durchführung der standardisierten Netzwerkkonfiguration setzt voraus, dass:

1. Aktive Komponenten gemäß Ausstattungskonzept vorhanden sind
2. Der pädagogische Glasfaseranschluss des Landes SH aktiv ist
3. Der Schulserver gemäß Ausstattungskonzept vorhanden ist

Abweichungen von den im folgenden definierten Standardkonfigurationen sind im Einzelfall möglich, aber entsprechend zu begründen und zu dokumentieren.

Das Netzkonzept unterliegt aus Sicherheitsgründen der Geheimhaltung und ist ausschließlich für den internen Gebrauch.

1.8 Technische Einweisungen für Lehrkräfte

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.

1.8.1 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

Die technische Einführung dauert 3 Stunden.

1.8.2 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 Stadtwerke Lübeck digital 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

1.8.3 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.

1.9 Pädagogische Fortbildungen

Pädagogische Fortbildungen werden durch das IQSH angeboten und durchgeführt.

Weitere Informationen unter:

<https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/fuer-alle-faecher/fortbildungen/weiterbildung.html>

2 Produktdatenblätter, Beispiel- und Musterinstallationen

2.1 Interaktive Displays

Das aktuelle Produktdatenblatt finden Sie unter

<https://support.luebeck.schule/it-warenkorb/medien-und-präsentationstechnik>

2.1.1 Standardmontage Wandpylone

Beispielinstallationen mit Wandpylone finden Sie unter:

<https://support.luebeck.schule/it-warenkorb/medien-und-präsentationstechnik#Wandpylone>

2.1.2 Freistehendes Pylonensystem Standfuß

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.1.3 Doppelpylonensystem mit vorlaufender Tafel

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.1.4 Mobile Halterung

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.1.5 Feste Wandmontage

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.2 Ladeinfrastruktur

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.3 Mobile Endgeräte

Das Produktdatenblatt befindet sich noch im Abstimmungsprozess und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

2.3.1 iPad 9th Gen.

2.3.2 Notebook 15,4"

Sofortausstattungsprogramm (Landeserweiterung)

2.4 Mobiles WLAN für Veranstaltungen

3 Versionshistorie

Version	Bearbeitungsdatum	Bearbeiter:in	Änderung
1.8	01.01.2024	Tobias Stahl	Auskoppelung des IT Warenkorbs aus dem Kompendium als eigenständiges Dokument
2.0	16.05.2024	Tobias Stahl	Inhaltliche Aktualisierung diverser produktspezifischer Informationen Aufnahme der Peripherie aus dem Leistungsschein IT-Zubehör