



# Pädagogische Schul-IT

## Jahresbericht 2024

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 .....	4
2.2.2. Digital Learning Campus .....	6
2.3. Medienwerkstatt .....	7
2.4. Medienkoordinierende .....	8
2.5. Standardisierter IT-Warenkorb .....	9
2.6. Kompendium lernförderliche IT-Infrastruktur .....	10
2.7. Digitale Medienentwicklungsplanung mit Eduneon .....	10
2.8. Fortlaufendes Qualitätsmanagement .....	11
2.9. Flyer Schul-IT zu Ansprechpartner:innen .....	11
2.10. Evaluation des Konzeptes .....	12
2.11. Best Practice Sharing .....	12
3. Technisches .....	12
3.1. Zentrale Systeme .....	12
3.1.1. BBB Videokonferenzsystem .....	13
3.1.2. OX Mail, Dateiablage und Online Office .....	13
3.1.3. Knowledgebase / support.luebeck.schule .....	14
3.1.4. Endgeräteverwaltung .....	15
3.1.5. Ticketsystem .....	16
3.1.6. WLAN-Verwaltung .....	16
3.1.7. Router-Verwaltung .....	17
3.1.8. LoraWAN Dashboard .....	17
3.1.9. Schnittstelle zu Landesportal Schule-SH.de .....	17
3.1.10. Service-Tags .....	17
3.2. Lokale Systeme .....	18
3.2.1. Interaktive Displays .....	18
3.2.2. Internetanbindung / pädagogisches Landesnetz .....	18
3.2.3. LAN & WLAN .....	19
3.2.4. Lokale Schulserver .....	19
3.2.5. Ladeinfrastruktur für mobile Endgeräte .....	19
3.2.6. Austausch mobile Endgeräte .....	19
3.2.7. Windows 11 Migration .....	20
4. Ausblick 2025 .....	21
5. Anlagen .....	22
5.1. Übersicht Förderprogramme Stand Q1 2025 .....	22
5.2. Meilensteinübersicht Stand Q1 2025 .....	22
5.3. Kompendium lernförderliche IT Infrastruktur .....	22
5.4. Standardisierter Schul-IT Warenkorb .....	22



## 1. Vorwort

Wie bereits in den Vorjahren wurden auch in 2024 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 wird im Jahr 2025 abgeschlossen.

Nach Auslaufen des DigitalPakts haben sich Bund und Länder auf eine Anschlussfinanzierung geeinigt. Am 13.12.2024 wurde eine Fortsetzung des DigitalPakts Schule beschlossen. Voraussichtlich beginnend ab dem Jahr 2025 bis 2030 wird es weitere Zuschüsse für den Auf- und Ausbau einer digitalen Bildungsinfrastruktur geben. Die Unterzeichnung der Verwaltungsvereinbarung kann allerdings erst durch eine neue Bundesregierung erfolgen und solange bleiben in Bezug auf die Ausgestaltung noch viele Fragen offen: welche Ausgaben förderfähig und wie hoch die Förderquoten sind, ab wann Geld fließen wird sowie der organisatorische Ablauf der Beantragung.



## 2. Organisatorisches

### 2.1. Kooperation Stadtwerke Lübeck digital

Die Kooperation mit der Stadtwerke Lübeck digital (SWL digital) konnte im Jahr 2024 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 - Maßnahmen im Bereich LAN/WLAN-Infrastruktur, Gerätemanagement, Präsentationstechnik sowie lokale Serverinfrastruktur an den allgemein- und berufsbildenden Schulen umgesetzt werden.

#### 2.2.1. DigitalPakt Schule 2019-2024

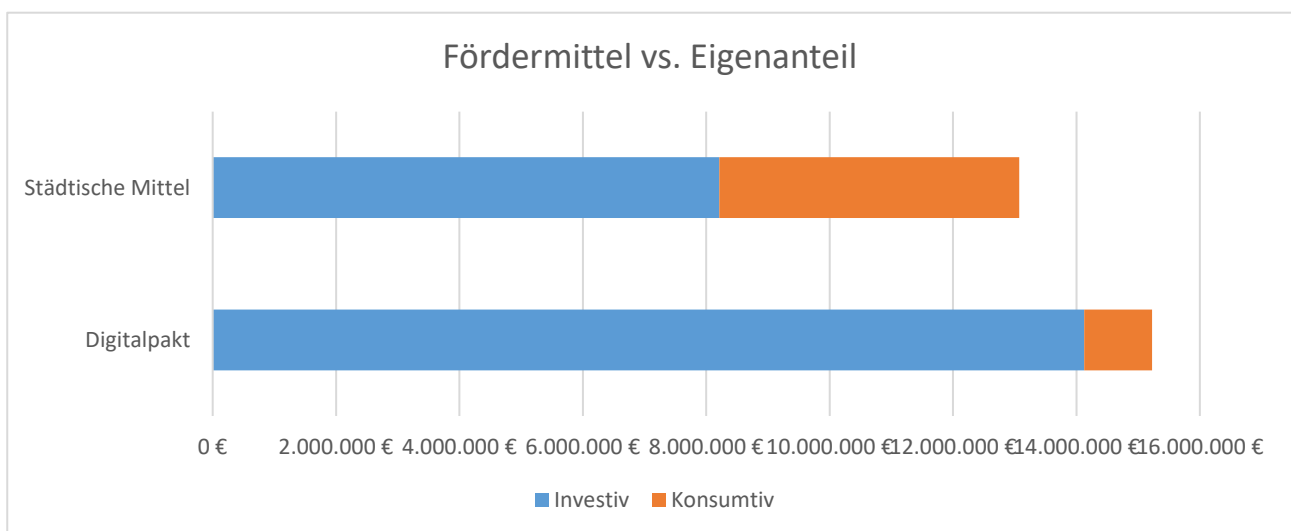
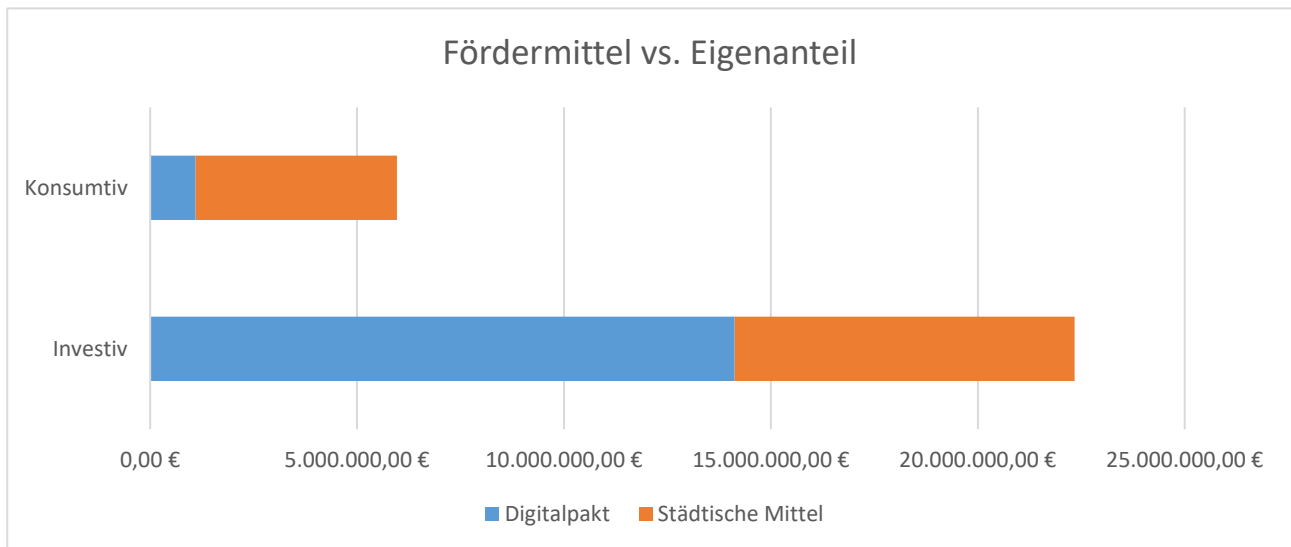
Im Jahr 2024 konnten alle geförderten Maßnahmen umgesetzt und abgeschlossen werden.

Insgesamt hat die Hansestadt Lübeck im Rahmen des DigitalPakt Schule rund 15,2 Mio. € erhalten. Davon entfallen 14,1 Mio. € auf investive Maßnahmen, während 1,1 Mio. € für konsumtive Ausgaben verwendet wurden. Diese Fördermittel wurden gezielt für die Beschaffung und Installation schulgebundener mobiler Schüler:innen-Endgeräte (ca. 23 %), Netzwerk- und Serverinfrastrukturen (ca. 14 %), digitale Arbeitsgeräte und Präsentationstechnik (63 %) eingesetzt.

Ergänzend zu diesen Fördermitteln hat die Hansestadt Lübeck im Förderzeitraum erhebliche Eigenmittel in Höhe von insgesamt rund 13,1 Mio. € eingebracht. Diese setzen sich zusammen aus 8,2 Mio. € für investive Maßnahmen und 4,9 Mio. € für konsumtive Ausgaben. Die städtischen Eigenmittel waren erforderlich, um ergänzende Bedarfe abzudecken und die Ziele der Verwaltungsvereinbarung zum DigitalPakt Schule 2019-2024 zu erreichen, jedoch über den finanziellen und inhaltlichen förderfähigen Rahmen hinausgingen.



Die folgenden Grafiken zeigen anschaulich das Verhältnis von Förder- und Eigenmitteln:



Die Gesamtausgaben für alle Maßnahmen der Schul-IT im Zeitraum des DigitalPakts belaufen sich auf rund 28,3 Mio. €. Daraus ergibt sich eine Aufteilung der Finanzierung, bei der ca. 54 % der Mittel aus DigitalPakt-Förderung stammen, während ca. 46 % durch städtische Eigenmittel getragen wurden. Diese Finanzierungsstruktur unterstreicht die enge Verzahnung von Bundes- und kommunaler Verantwortung in der Digitalisierung der Schulen. Ohne die zusätzliche erhebliche Bereitstellung städtischer Mittel wäre die Umsetzung der Maßnahmen in der angestrebten Qualität und im vorgesehenen Zeitrahmen nicht möglich gewesen. Die Hansestadt Lübeck hat damit nicht nur ihren gesetzlichen Verpflichtungen im Rahmen der kommunalen Schulträgerschaft Rechnung getragen, sondern auch ihr Ziel einer nachhaltigen und bedarfsgerechten Ausstattung der Schulen



mit moderner digitaler Infrastruktur für eine zukunftsfähige Bildungslandschaft zur digitalen Teilhabe und Chancengleichheit für alle Schüler:innen weiterverfolgt.

Eine Evaluierung zu den Wirkungen der aus dem DigitalPakt geförderten Maßnahmen mit den Schulen wird im kommenden Jahr stattfinden.

## 2.2.2. Digital Learning Campus

Der Bereich Schule und Sport hat im Rahmen des Förderprogramms Digital Learning Campus (DLC) für den DLC Lernort „Lübeck lernt Zukunft“ eine Förderung iHv 277.882,00 Euro für die Entwicklung des virtuellen Ausbildungsbetriebs „Future Training Company“ an der Emil-Possehl-Schule erhalten.

Der DLC ist ein Projekt im Landesprogramm Wirtschaft, das mit Fördermitteln aus dem EFRE-Fonds (Europäische Fonds für regionale Entwicklung) und des Landes mit einem Projektvolumen von ca. 38 Mio. € gespeist wird. Der Projektzeitraum ist Juni 2024 bis September 2029.

Der DLC besteht einerseits aus einer digitalen Lern- und Kollaborationsplattform (DLC-Entwicklungshub / DLC-Plattform) und andererseits vielen physischen Lern- und Kollaborationsorten an vier Hochschulstandorten des Landes, die über die DLC-Plattform sowie den DLC-Entwicklungshub vernetzt sind.

Der DLC definiert Bildung völlig neu und bietet u.a. Schüler:innen, Studierenden, Menschen im Ruhestand, Mitarbeitenden von Unternehmen und allen weiteren interessierten Menschen jeden Alters und jeden Bildungsstandes die Möglichkeit, sich mit Zukunftstechnologien zu beschäftigen. Alle Angebote stehen kostenlos und barrierefrei zur Verfügung.

In den Anwendungsfeldern New Work, Intelligente Gesundheit, Energie, Stadtentwicklung, Musik und Medien werden Lernangebote zu den Zukunftsthemen Künstliche Intelligenz, Medienkompetenz und Future Skills (Kompetenzen für die digitale Transformation) entstehen. Mehr als 30 assoziierte Partner:innen aus der Stadt, der Industrie und den Verbänden unterstützen das Projekt.

Die Entwicklung des virtuellen Ausbildungsbetriebs „Future Training Company“ erfolgt in Zusammenarbeit mit der Emil-Possehl-Schule, der TH Lübeck und der Uni Lübeck. Gamification bildet die Grundlage für die Umsetzung. Lernende können verschiedene Rollen im virtuellen Betrieb durchlaufen und verschiedene Räume in unterschiedlichen beruflichen Zusammenhängen in 2D



oder 3D anhand einer Geschichte (digital Storytelling) erleben. In einem späteren Projektstadium sind auch AR- (z.B. Analyse von PC-Komponenten oder Netzwerkschrank) und VR-Szenarien (z.B. virtuelle Werkstattbesichtigung oder Durchführung von Messungen) zur Vertiefung in verschiedenen Fachrichtungen/Ausbildungsberufen geplant. In diesem Kontext lassen sich wirtschaftliche Aspekte mit berufsspezifischen verknüpfen.

Dieser virtuelle Betrieb wird von Schüler:innen, sowie von Studierenden selbst konzipiert und in kleineren Einheiten stetig weiterentwickelt. Ziel dabei ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Partner:innen und Berufsfelder. Das Resultat wird der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und kann im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium im Unterricht an Berufsschulen, sowie ggf. auch an allgemeinbildenden Schulen (zur beruflichen Orientierung) sowie von allgemein interessierten Personen genutzt werden.

Im Zusammenhang mit der „Future Training Company“ gibt es vielfältige digitale Anknüpfungspunkte, wie z.B. Entwicklung und Nutzung von AR- und VR-Szenarien in verschiedenen Berufsfeldern („Arbeitswelt 4.0“), die Entwicklung von AR-Apps mit entsprechenden didaktischen Konzepten oder der Berufsorientierung in Zeiten des digitalen Wandels (Schwerpunkt „New-Work“).

## 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 seit dem Teil der Digitalisierungsstrategie der Hansestadt Lübeck und entstand in Zusammenarbeit mit der Stadtwerke Lübeck 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 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 2024 wurden dort zwei Veranstaltungen für die MeKos und Schulleitungen zu unterschiedlichen Themen angeboten. Die Beteiligung war sehr hoch. Es nahmen 40 von insgesamt 56 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 SWHL gesorgt.

Die Medienkoordinierenden übernehmen den vor Ort **Support** der Lehrkräfte. Mithilfe der Knowledge Base mit Workarounds, Prozessbeschreibungen sowie Videos unter [support.luebeck.schule](https://support.luebeck.schule) und dem Helpdesk der SWHL stehen weiterführende Hilfen bereit. Seit Ende des Schuljahres 2023/24 haben die Medienkoordinierenden einen direkten Zugang zum Ticketsystem ZAMMAD der SWL digital. Durch die direkte Kommunikation und die einfachere Organisation der Tickets ist eine spürbare Verbesserung der Ticketbearbeitung möglich. Neubestellungen und Änderungen von APPS und Software können direkt online über Formulare bearbeitet werden.

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 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 Mai und November/Dezember 2024 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. Beginnend in 2024 gibt es einen separaten Workshop für die Berufsbildenden Schulen, um dessen spezialisierten Bedarfen gerecht zu werden.

Bereits abgeschlossene Veranstaltungen, wie z.B. online stattfindende Jahresauftaktveranstaltungen zu den aktuellen Entwicklungen der Schul-IT werden archiviert und sind so jederzeit für die MeKos verfügbar.

## 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 2024 zunächst vor allem die digitalen Displays in den Schulen. Die Ausrollung an allen Schulen wird in 2025 beendet.

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 2024 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. Die aktuelle Fassung Version 2.2 mit **Stand 04/2025** hängt diesem Jahresbericht an.



## 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 Version 2.0 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 Beteiligten 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 Beteiligten bei der Planung und Beschaffung digitaler Ausstattung.

Die erfolgte Pilotierung in 2023 führt auf Grund der positiven Ergebnisse zur Einführung der Medienentwicklungsplanung mit der Software Eduneon an allen Lübecker Schulen in 2024. Das Kickoff mit den Schulleiter:innen und den MeKos findet am 26.09.2024 im Großen Sitzungssaal statt. An dem Termin werden alle Beteiligten über den aktuellen Stand informiert und offene Fragen geklärt. Für die Pilotierung der geplanten Meilensteine können passende Schulen gefunden werden.

## 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 Stadtwerke Lübeck Digital, zum Bereich Informationstechnik und IQSH. Um zu evaluieren, ob diese Aufgaben erfüllt sind und sich außerdem kontinuierlich verbessern zu können, wird 2024 bereits zum zweiten Mal eine Befragung zur Zufriedenheit an den Schulen in Trägerschaft der Hansestadt Lübeck durchgeführt. Insgesamt wurden 29 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 wird 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 2025 veröffentlicht.

## 2.11. Best Practice Sharing

Mit der Community of Practice wurde eine **Best Practice Sharing** Veranstaltungsserie für die Medienkoordinierenden 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. Die Termine finden regelmäßig jedes Schulhalbjahr in unterschiedlichen Schulen statt. Nach dem Termin wird eine Fotodokumentation der Ergebnisse auf der Supportseite veröffentlicht.

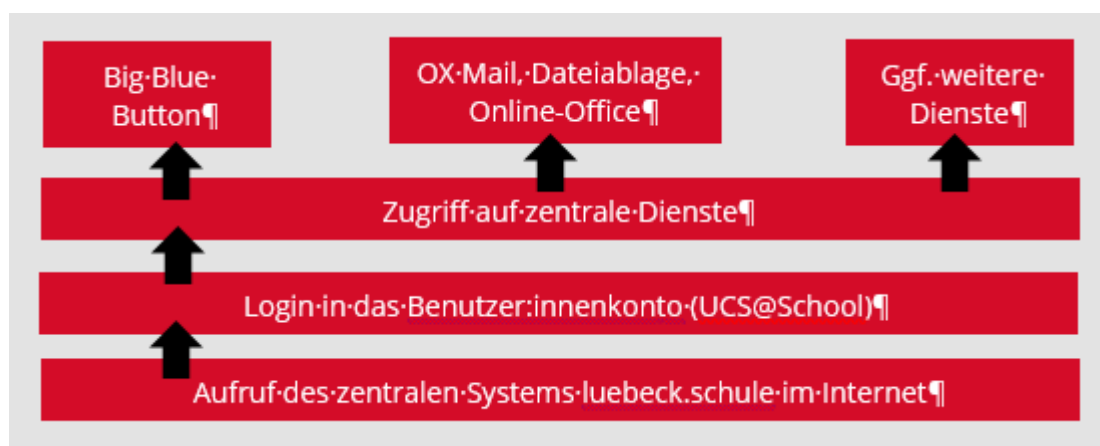
## 3. Technisches

### 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](https://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.

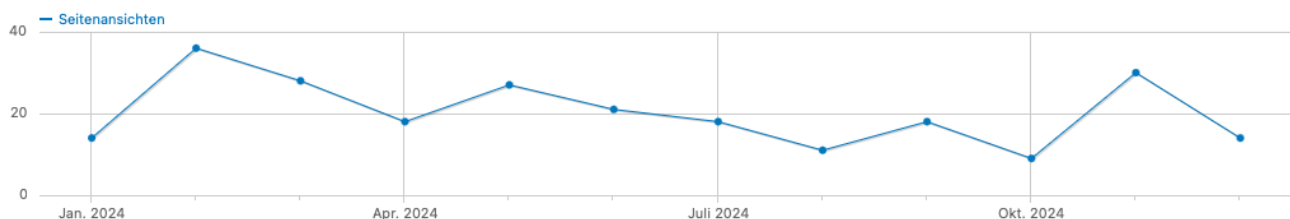
### 3.1.2. OX Mail, Dateiablage und Online Office

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

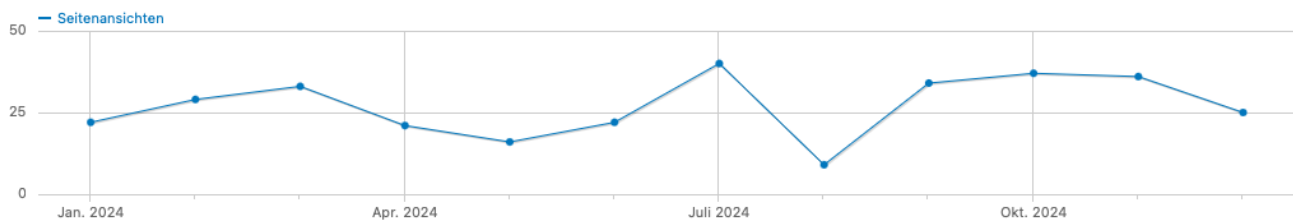
Zeitpunkt geplant, wurde aber aufgrund der pandemiebedingten Einschränkungen des Präsenzunterrichts vorgezogen. Auch im Jahr 2023 wurden die zentralen Dienste E-Mail, Dateiablage und Online-Office System von den teilnehmenden Schulen genutzt. Das System konnte zudem weiter ausgebaut werden und wird von 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

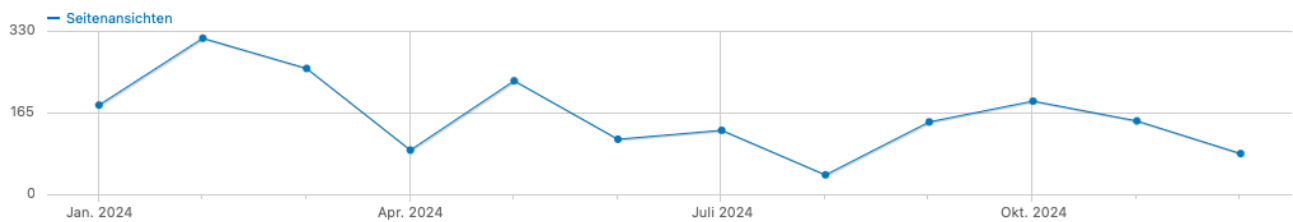
Zur Unterstützung der Supporthotline der SWL digital wurde 2020 eine Informationsplattform unter [faq.luebeck.schule](https://faq.luebeck.schule) geschaffen um einen zentralen Ort für Anleitungen, Hilfestellungen und Dokumentationen zu schaffen. Die Knowledgebase stellt allen Lehrkräften, Schüler:innen 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](https://support.luebeck.schule) umbenannt und im neuen Corporate Design der Hansestadt Lübeck neu gestaltet und um weitere Funktionen ergänzt. Die Seite wurde im Jahr 2024 insgesamt ca. 36.505 mal aufgerufen. Die Eingänge von Schul-IT-Maßnahmen (kurz SIM), APPs, Tickets und die gesamte Ticketaufgabe sind in Auszügen grafisch dargestellt (siehe Grafik 1-4, S. 14)



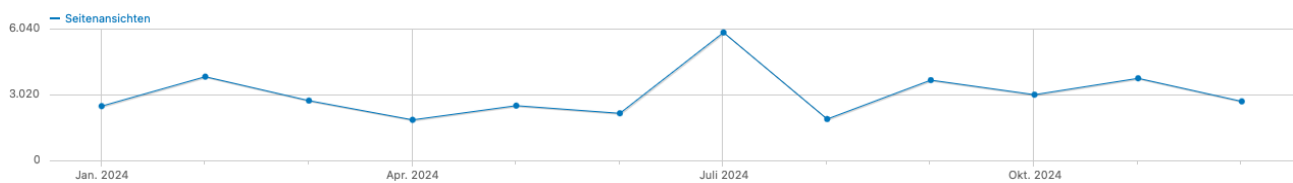
Grafik 1: Eingänge support.luebeck.schule Bereich SIM



Grafik 2: Eingänge support.luebeck.schule Bereich APPs



Grafik 3: Eingänge support.luebeck.schule Bereich Ticketaufgabe



Grafik 4: Eingänge support.luebeck.schule

### 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 Logindaten 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 2024 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 2024 waren bereits 8.149 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. Seit Ende des Schuljahres 2023/2024 haben die Medienkoordinierenden nach Anmeldung sogar einen eigenen Zugang zum Ticketsystem ZAMMAD. 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. 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.

### 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 49 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 2024/25 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 werden auf den Geräten angebracht und enthalten einen QR-Code, über den schnell und einfach Supportanfragen oder Probleme gemeldet werden können. Die flächendeckende Ausstattung aller zentral verwalteten Geräte ist, beginnend mit den interaktiven Displays, für das Jahr 2023 geplant. Ab 2024 wird außerdem der Einsatz von Service Tags bei mobilen Schüler:innen-Endgeräten als Pilot getestet. Die Ausrollung ist für 2025 geplant.



## 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 einsetzbar. 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 2024 konnten 162 Displays, insgesamt 1.315 Displays, in pädagogisch genutzten Räumen an 53 von insgesamt 56 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 2024 weitere der in den Schulen zum Einsatz kommenden Internetrouter 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 2024 waren 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 2024 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 DigitalPakts 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 bereitstellen 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 ab 2024 eine beschleunigte Ausrollung mit lokalen Schulservern gewährleistet werden.

### 3.2.5. Ladeinfrastruktur für mobile Endgeräte

Keine Änderung zum Vorjahr

### 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 2025

Die Medienentwicklungsplanungs-Software Eduneon erhält im Jahr 2025 Schnittstellen zu UCS und filewave. Damit ist eine kontinuierliche Aktualisierung der Datengrundlage in Eduneon möglich. Im Anschluss werden die Meilensteine der Projekteinführung in Pilotschulen getestet, bevor es für alle Schulen ausgerollt wird.

Beim IT Warenkorb beginnt in 2024 die Ausschreibung und die Mengen werden abgestimmt. Ab Anfang 2025 werden dann Bestellungen über einen persönlichen Login auf [support.luebeck.schule](https://support.luebeck.schule) möglich sein. Zusätzlich wird der IT Warenkorb auch in 2025 weiterentwickelt und um Dienstleistung, Vermietung und Verleih ergänzt.

Der Austausch von defekten mobilen Schüler:innen-Endgeräte, der bereits 2023 als Reparaturprozess gestartet ist, wird in 2025 zu einem Lebenszyklusmanagement erweitert. Hierbei werden zusätzlich die Restnutzung der Ressource und der Entsorgungsprozess mitgedacht.



## 5. Anlagen

### 5.1. Übersicht Förderprogramme Stand Q1 2025

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 2025.xlsx**

### 5.2. Meilensteinübersicht Stand Q1 2025

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 2025.xlsx**

### 5.3. Kompendium lernförderliche IT Infrastruktur

Kompendium zur Umsetzung und Nutzung lernförderlicher IT-Infrastruktur der Hansestadt Lübeck Version 2.0. (Stand 01/2024).

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

### 5.4. Standardisierter Schul-IT Warenkorb

Standardisierter Schul-IT Warenkorb der Hansestadt Lübeck Version 2.2. (Stand 04/2025).

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



Status Förderprogramme Schul-IT - Stand Januar 2025				
	Digitalpakt	Digitalpakt Zusatzvereinbarung Sofortausstattungsprogramm	Landeserweiterung Digitalpakt Zusatzvereinbarung Sofortausstattungsprogramm	Digitalpakt Zusatzvereinbarung Administrationsprogramm
Status	läuft	abgeschlossen	abgeschlossen	ausstehend
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	15.05.2024
Gesamtsumme HL	11.222.772,95 €	1.410.571,15 €	1.491.865,23 €	897.636,19 €
in Beantragung	11.222.772,95 €	1.410.571,15 €	1.491.865,23 €	897.636,19 €
verausgabt ( ~ )	7.250.000,00 €	1.408.986,91 €	1.491.865,23 €	469.686,50 €
davon abgerechnet	197.698,27 €	1.408.986,91 €	1.491.865,23 €	469.686,50 €
Restsumme	3.972.772,95 €	1.584,24 €	- €	427.949,69 €
Restbudget in %	35%	0,1%	0,0%	48%
Restlaufzeit in %	-15%	abgeschlossen	abgeschlossen	-37%

15.022.845,52 €  
56%

## Erwarteter Digitalpakt 2.0 2025 - 2030 gemäß KMK Exckpunktepapier

Eigenanteil 15%

5,5/72 mehr laufzeit entfällt entfällt entfällt

50 % Bund

50% Land --> ggfs. Anteilsberechnung laufender Projekte

ca.75% der alten Summe

Gesamt 8.417.079,71 €

pro Jahr 1.402.846,62 €

[illegible]



# 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 Ganzttag .....	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, finanzierbare und leistungsstarke IT-Infrastruktur für die pädagogische Nutzung durch die Schulen bereitzustellen. Die Standardisierung sorgt hierbei für eine Kostenreduktion, die Zentralisierung für eine Vereinfachung der Prozesse und die Professionalisierung für die Erhöhung der Zufriedenheit der 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 Fallbackleitung 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 Switches zu verwenden.

## 2.5 WLAN

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

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.

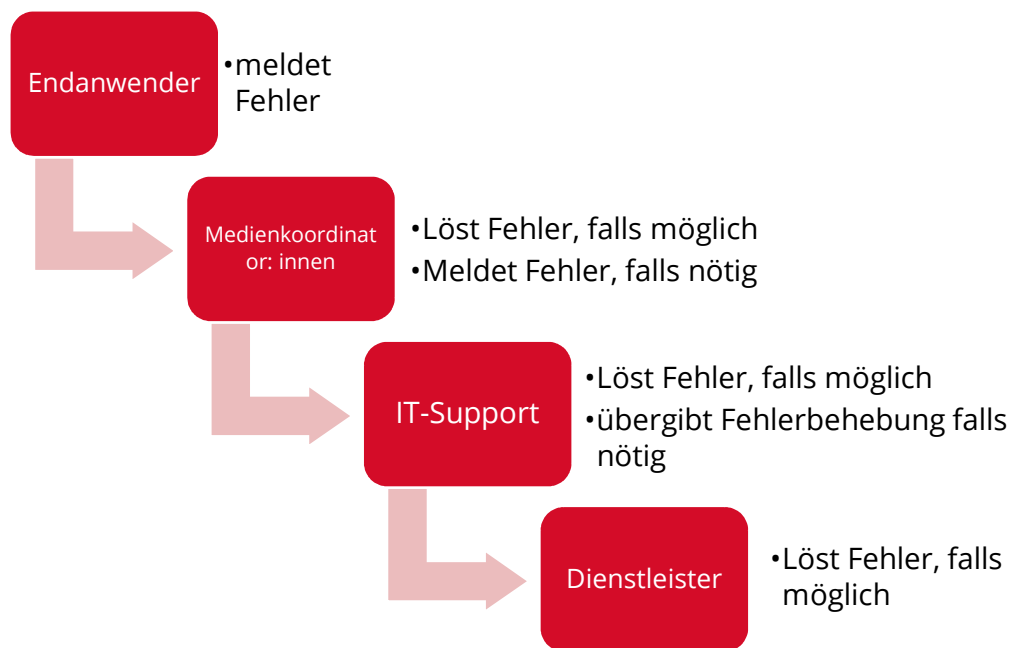
Servicezeit des HelpDesks: Werktags von 07.30 bis 15.30 Uhr



### 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 Nichterreichbarkeit 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](https://www.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](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](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](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](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](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](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](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](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%206%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](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](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](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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung um Versionshistorie</li> <li>- Anpassung Supportkonzept (Wegfall städt. IT und Erweiterung um CO2)</li> </ul>
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 Lernroten (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 Über- arbeitung und Aktua- lisierung
--	--	--	--





## Lernförderliche IT-Infrastruktur

## Standardisierter Schul-IT Warenkorb

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
2	Passive Netzwerkkomponenten .....	5
2.1.1	Kabel / Leitung .....	9
2.2	Netzwerkdoesen.....	12
2.2.1	UP-Global-Anschlussdose Kat.6A EL 2xRJ45/s weiß.....	12
2.2.2	Mini Aufputzgehäuse Kategorie 6A EL 2xRJ45/s weiß.....	12
2.3	Rangierfelder.....	13
2.3.1	Rangierfeld Kupfer .....	13
2.3.2	Rangierfeld Glasfaser.....	14
2.4	Patchkabel .....	15
2.5	Datenverteiler .....	17
2.5.1	Serverschrank .....	17
2.5.2	Rackschrank Standmontage.....	20
2.5.3	Rackschrank Wandmontage .....	23
2.5.4	19" 1HE Kabelführungspanel, 5 Bügel, Stahl RAL7035 .....	24
2.5.5	Belüftungseinheit Standschrank.....	24
2.5.6	Sonderschließung.....	24
2.6	Aktive Netzwerkkomponenten .....	25
2.6.1	Router .....	25
2.6.2	Switches.....	25
2.6.3	Access Points .....	25
2.6.4	Zubehör .....	25
2.6.5	USV Anlagen.....	26
2.6.6	Schulserver .....	26
2.7	Medien & Präsentationstechnik.....	28
2.7.1	Interaktive Displays .....	28
2.8	Schulgebundene Endgeräte .....	31
2.8.1	Notebook.....	31
2.8.2	Garantieerweiterung Notebook .....	31
2.8.3	Apple iPad .....	31
2.9	Ladeinfrastruktur.....	32
2.9.1	Ladeschrank für 16 Endgeräte (iPads und/oder Laptops).....	32
2.9.2	Ladeschrank für 32 Endgeräte (iPads und/oder Laptops).....	32
2.9.3	Ladebox für 10 iPads.....	32
2.9.4	Transportwagen für bis zu 3 Ladeboxen für 10 iPads.....	32
2.9.5	Ladetasche für 10 iPads .....	32
2.9.6	Schließsystem Zahlenschloss.....	32
2.10	Zubehör.....	32
2.10.1	Endgerätezubehör .....	32
2.10.2	Peripherie.....	34
2.10.3	Kabel & Adapter .....	36

2.10.4	Sonstiges (Beschaffung auf Anfrage).....	38
2.11	Dokumentation .....	39
2.11.1	Kupfer-Messung (Bei Installation).....	40
2.11.2	LWL-Messung (Bei Installation).....	41
2.11.3	Service-Tag Aufkleber .....	42
2.11.4	Schrankansicht.....	43
2.11.5	Patchfeld- und Switchansicht.....	43
2.11.6	Beschriftung .....	43
2.11.7	Netzwerkconfiguration gemäß Standardisiertem Netzkonzept .....	43
2.12	Technische Einweisungen für Lehrkräfte.....	44
2.12.1	Videokonferenzsystem BigBlueButton .....	44
2.12.2	Online Office Open Xchange .....	45
2.12.3	Interaktive Displays .....	45
2.12.4	IPads.....	47
2.12.5	Veyon PC Raum Steuerung .....	48
2.13	Pädagogische Fortbildungen .....	48
3	Versionshistorie .....	49

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: 04.04.2025 – V. 2.2



# 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 selbständig Bestellungen aus dem IT Warenkatalog durchführen können.

Der Schul-IT Warenkorb kann durch die Schulleitung und ernannte Medienkoordinierende 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 automatisch mit dem schulischen Haushalt verrechnet.

Bestellungen können direkt im IT Warenkorb unter <https://support.luebeck.schule/it-warenkorb> eingereicht werden.



## 2 Passive Netzwerkkomponenten

Vorbemerkungen für die Errichtung eines Kupferdatennetzes Klasse E<sub>A</sub>

### Notwendige Zertifikate

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

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

### Allgemeine Anforderungen

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

### Das Verkabelungssystem muss vorbereitet sein für die Aufnahme von:

- visueller Farbmarkierung mit integriertem Staubschutz von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- mechanischer Codierung von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- mechanischem Aus- und Einsteckschutz von Dose und Rangierfeld (entriegelbar nur mit Spezialschlüssel)
- Staub- und Feuchtigkeitsschutz bis IP54 von Dose

### Einzuhaltende Normen

Die Produkthanforderungen und Messungen basieren auf den Spezifikationen der Normen:



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

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

Es ist immer die letztgültige Norm anzuwenden.

### **Kalibrierung von Messgeräten**

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

### **Klasse E<sub>A</sub> Messung der Twisted-Pair Kupferverkabelung**

Klasse E<sub>A</sub> 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 (**Nahnebensprechen** von beiden Seiten)
- ACR-N
- Impedanz ( 85 - 115 Ohm)
- Laufzeit / Laufzeitdifferenz
- Dual Return Loss ( Rückflusdämpfung von beiden Seiten)
- Power Sum NEXT
- Power Sum ACR
- ACR-F (gleichpegliges Übersprechen am fernen Ende)
- Power Sum ACR-F
- Headroom (Systemreserve)

### 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.

### **2.1.1 Kabel / Leitung**

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

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

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

## Kabeleigenschaften

Anzahl der Paare:	4
Kabel $\varnothing$ (mm):	8,33
Leiter $\varnothing$ (mm):	AWG 22 $\geq 0,62$
Isolation $\varnothing$ (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 (%):	$\leq 2$
Isulationswiderstand bei 500V(MOhm*km):	$\geq 5000$
Kapazität max. (pF/m):	43
Kapazitätsunsymmetrie max. (pF/m):	$\leq 0,8$

## LWL-Bündeladernkabel, 24 Fasern 9/125 $\mu$ m (OS2)

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

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



### Kabelspezifikation:

Faseranzahl:	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



## 2.2 Netzwerkdosen

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

Mit 2 geschirmten RJ45-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 Beschaltungsblock. PoE/PoEplus-fähig, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, geeignet für künftige POE Anwendungen bis 100W.

Anschlussmodul Kat.6A, geschirmt, Staubschutzkappe,

Modulträgerplatte mit Erdfeder und Montageanleitung.

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

### 2.2.2 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 Kodierung oder die Abschließbarkeit einzelner Ports, Farbe: weiß, RAL 9010, Maße: 61,6 x 61,6 x 25,8 mm (BxHxT).

Mit 2 geschirmten RJ45-Anschlussmodulen der Kategorie 6A für den Aufbau von Übertragungskanälen der Klasse EA mit bis zu 4 Steckverbindungen sowie der Komponentenspezifikation Kategorie 6A ISO/IEC 11801, EN 50173, sowie Kategorie 6A nach ANSI/TIA/EIA 568 D.2, re-embedded 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, Fertigungskontrolle mit 100%-Stückprüfung sowie der dauerhaften Qualitätskontrolle des "GHMT PREMIUM Verification Program" mit Zertifikat und Prüfbericht in deutscher Sprache nach DIN EN

ISO/IEC 17025, integriertes Produktionsdatum und Seriennummer zur Qualitätskontrolle, kompatibel mit RJ-Normsteckern (RJ11, RJ12, RJ45) sowie Standard Patch- und Installationskabel, geeignet für AWG 24 – AWG 22 (0,5 mm - 0,65 mm) und Litzenleiterkabeln AWG 26/7 - AWG 22/7, Kunststoffteile aus Polycarbonat, halogenfrei. Farbcodierung nach EIA/TIA 568 A und B ohne aufsplitten des Aderpaares 3-6. Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff, integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock, goldbeschichtete Bronzekontakte für > 750 Steckzyklen, IDC-Kontakte mit 4 Aufschaltzyklen, Übergangswiderstand <20 mOhm, Spannungsfestigkeit >1000 Veff, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001/002, versehen mit dem Gütesiegel PowerSafe für Fernspeisung bis 100W, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, Schirmmaterial Zinkdruckguss ZP5, Erdkontaktierungen über 1 Steckzunge für Flachstecker 2,8 x 0,5 mm. Material: Schwermetallfrei nach EU-Richtlinien RHOS 2 und WEEE. Geeignet für werkzeuglosen Einbau in Rangierfelder und Dosen.

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

## 2.3 Rangierfelder

### 2.3.1 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 Rangierkabel
- Mechanischer Codierung von Dose, Rangierfeld und Rangierkabel
- Mechanischem Aus- und Einsteckschutz 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 Aderpaares 3-6. Schirmkontaktierung mittels 360 Grad Abgriff, integrierte Kabelzugentlastung und Aderzugentlastung durch Beschaltungsblock, goldbeschichtete Bronzekontakte für > 750 Steckzyklen, IDC-Kontakte mit 4 Aufschaltzyklen, Übergangswiderstand <20 mOhm, Spannungsfestigkeit >1000 Veff, getestet für Steckungen unter Last nach IEC 60512-099-001/002, versehen mit dem Gütesiegel PowerSafe für Fernspeisung bis 100W, Verbindungs- und Trennbereich durch Schleifzone vom Endkontaktpunkt getrennt, Schirmmaterial Zinkdruckguss ZP5, Erdkontaktierungen über 1 Steckzunge für Flachstecker 2,8 x 0,5 mm. Material: Schwermetallfrei nach EU-Richtlinien RHOS 2 und WEEE. Geeignet für werkzeuglosen Einbau in alle Freenet Rangierfelder und Dosen.

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

## 2.3.2 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. Spleisschutz und Spleissaufnahmen. Geeignet für den Einsatz des Inteliphy Monitor-System, Automatisiertes Infrastruktur Management System (AIM), die Montage ist auch während des Betriebs (nachträglich) möglich. Das Öffnen der Spleisskassetten erfolgt über Filmscharniere, eine Kabeleinführung für Verschraubung M20, 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 Zirkonkeramik
- halbtransparente Staubschutzkappe
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U

- Delta Einfügedämpfung:  $\leq 0,2$  dB nach IEC 61300-3-4
- Steckzyklen: min. 500
- Auszugskraft: min. 70 N
- 24 x LC-Pigtails E9/125  $\mu\text{m}$  (G.652.d OS2) Länge 2,5
- Ferrule Zirkonkeramik PC
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Performance nach IEC 61753-1 (random mated) Grade C/1
- IL  $\leq 0,25$  dB (typisch),  $\leq 0,5$  dB (97%)
- RL  $\geq 60$  dB
- gemessen nach IEC 61300-3-34
- Steckzyklen: Delta IL  $< 0.2$  dB nach 500 Steckzyklen
- Auszugskraft Faserpigtail:  $\geq 5$  N

## 2.4 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 Steckerkodierung mittels Farbclip
- Mechanische Steckerkodierung
- 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 9/125µ OS2 G.652.d
- 2 x LC-Duplex Stecker (Gehäuse grün/ Knickschutz Rot/Grün, Duplex-Clip grün) nach IEC 61754-4, Zirkonia (Keramik) Ferrule, PC Schiff
- qualifiziert nach IEC 61753-1 Kategorie U
- Performance nach IEC 61753-1 (random mated) Grade B/1
- IL =  $\leq 0,12\text{dB}$  (typisch),  $\square 0,25\text{dB}$  (97%)
- RL =  $\square 45\text{dB}$
- Steckzyklen: Delta IL < 0.2 dB nach 500 Steckzyklen
- Auszugskraft Rangierkabel:  $\geq 100\text{ N}$  (je Stecker)

Optional:

- visuelle, mechanische Kodierung oder Entriegelungsschutz



## 2.5 Datenverteiler

Für jeden Standort ist ein Hauptserverschrank 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.**

### 2.5.1 Serverschrank

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

#### **Rahmengestell:**

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

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

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

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

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

#### **Boden:**

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

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

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

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



## **Front- und Rücktür:**

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

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

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

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

## **Dachblech:**

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

## **Montageebenen:**

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

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

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

HE-Kennzeichnung beider Montageebenen zur vereinfachten Montage der 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 Gewindegröße M5.

### **Potenzialausgleich:**

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

### **Seitenwände:**

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

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

### **Material:**

Schrankgerüst, Dach: Stahlblech 1,5 mm

Rücktür: Stahlblech 1,5mm

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

19"-Profilschienen: Stahlblech 2,0 mm

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



### **Bearbeitungsemulsionen und Lösungsmitteln:**

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

### **Schutzklassen:**

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

---

### **Oberfläche:**

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

### **Approbationen:**

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

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

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

## **2.5.2 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.

Grundschränk 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 beigelegt. Dies ermöglicht den vereinfachten Transport zum Einsatzort mittels Hubwagen oder Gabelstapler.

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

## **Front- und Rücktür:**

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

Tür, mit aufgeschäumter Dichtung, dreifach scharniert, mit Stangenverschluss vierfach verriegelt.

Türanschlag wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 240° bei Einzelaufstellung, 105° in Anreihung.

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

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

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

Anreihescharniere mit 180° Öffnungswinkel für Front- und Rücktür, 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 Bürstenleisten. Die mehrteilige Ausgestaltung ermöglicht eine Demontage des Dachbleches trotz bereits erfolgter Verkabelung, was eine deutlich vereinfachte Nach- oder Umrüstung ermöglicht.

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



### **Montageebenen:**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Lieferumfang:**

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

### **Potenzialausgleich:**

Alle 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

Rüchtür: 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, Bearbeitungsemlusionen 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

### 2.5.3 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 Profilschienenensatz 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

## 2.5.4 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 öffnenbar, 2 m HO5VV-F 3G1, 50 mm² schwarz mit Schuko-Winkelstecker, inkl. Befestigungswinkel mit Schrauben

## 2.5.5 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

## 2.5.6 Sonderschließung

Verpflichtender Umbau auf Sonderschließung der Hansestadt Lübeck



## 2.6 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.

### 2.6.1 Router

2.6.1.1 DrayTek Vigor 2962

2.6.1.2 DrayTek Vigor 2927

2.6.1.3 DrayTek Vigor 2866 (Standard)

### 2.6.2 Switches

2.6.2.1 Cisco C1300-24T-4G

2.6.2.2 Cisco C1300-48T-4G

2.6.2.3 Ubiquiti UniFi Switch USW-Pro-24

2.6.2.4 Ubiquiti UniFi Switch USW-Pro-48

2.6.2.5 Ubiquiti UniFi Switch Flex - USW-Flex

### 2.6.3 Access Points

2.6.3.1 Ubiquiti UniFi UAP-NanoHD

2.6.3.2 Ubiquiti UniFi U6 Pro

2.6.3.3 Ubiquiti UniFi U6 Enterprise

### 2.6.4 Zubehör

2.6.4.1 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

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

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



## 2.6.5 USV Anlagen

### USV 1000VA / 900W

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

## 2.6.6 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:

### 2.6.6.1 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

### 2.6.6.2 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



### 2.6.6.3 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



## 2.7 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.

### 2.7.1 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 <sup>2</sup>
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)
Verstärkerleistung:	3-Wege-Lautsprecher (Tweeter, Mid-Range und Subwoofer) 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 (Zeitungsfang 1 Std.)
- betriebsfertige Übergabe inkl. Übergabeprotokoll
- eigenständige Koordination und Kommunikation mit Ansprechpartnern am Schulstandort

### **Whiteboard-Flügelelemente**

- 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 Vorlauf tafel (Fachräume)**

**OPS Modul mit 512 GB NVME**



## 2.8 Schulgebundene Endgeräte

### 2.8.1 Notebook

#### **Aktueller Artikel: HP Elitebook 665 G11**

- CPU: Ryzen R5-PRO 7535U (AMT gleichwertiges Feature vorhanden)
- 16,0" AG WUXGA UWVA LED 300 bnt LCD Panel, matt – 16 GB (1x 16 GB) DDR5 4800 SODIMM
- 256 GB PCIe NVMe Value SSD – Mediatek RZ616Wi-Fi6EAIM-T160MHz+BT5.3WLA
- Schnittstellen: 2 USB Type-C 40 Gbps signaling rate (USB Power Delivery, DisplayPort 1.4); 2USB Type-A 5 Gbps signaling rate (1 charging, 1 power); 1 HDMI2.1; 1stereo Headphone/microphone combo jack; 1 RJ-45
- RX Long Life 56Whr FstCrg cell Batt – Batterielaufzeit bis zu 13h 15min – HP Chassis Tagging SN+MAC1+UUID Service
- HP Packaging Tag SN+MAC1+MAC2+UUID SVC – Maße 359,4 mm x 251,0 mm x 17,0 mm
- Gewicht ca. 1,74 kg
- Win 11Pro 64 MSN STD
- Garantie: 1 Jahr Bring-In

### 2.8.2 Garantierweiterung Notebook

Garantierweiterung für Notebooks auf 5 Jahre Bring-in

### 2.8.3 Apple iPad

#### **Aktueller Artikel: Apple iPad 10. Generation**

- 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



## 2.9 Ladeinfrastruktur

### 2.9.1 Ladeschrank für 16 Endgeräte (iPads und/oder Laptops)

Aktuell in der Neuausschreibung

### 2.9.2 Ladeschrank für 32 Endgeräte (iPads und/oder Laptops)

Aktuell in der Neuausschreibung

### 2.9.3 Ladebox für 10 iPads

Aktuell in der Neuausschreibung

### 2.9.4 Transportwagen für bis zu 3 Ladeboxen für 10 iPads

Aktuell in der Neuausschreibung

### 2.9.5 Ladetasche für 10 iPads

Aktuell in der Neuausschreibung

### 2.9.6 Schließsystem Zahlenschloss

Aktuell in der Neuausschreibung

## 2.10 Zubehör

### 2.10.1 Endgerätezubehör

#### 2.10.1.1 iPad Hülle+ Tastatur

##### **Aktueller Artikel: Logitech Combo Touch**

Die iPad-Kombihülle vereint Schutz und Funktionalität in einem Produkt. Sie ist stabil, langlebig und verfügt über eine Bildschirmabdeckung sowie eine Stifthalterung. Mit integriertem Touchpad und Tastatur ermöglicht sie produktives Arbeiten unterwegs. Passend für iPads der 10. Generation. Die Hülle ist gegen Verschmutzung und Flüssigkeiten geschützt und leicht abwischbar. Sie verbindet sich automatisch beim Einsetzen des iPads, benötigt kein separates Bluetooth und wird direkt über die iPad-Verbindung geladen, ohne dass die Tastatur separat aufgeladen werden muss.

#### 2.10.1.2 iPad Hülle

##### **Aktueller Artikel: Urban Armor Gear Plyo Case**

Optimieren Sie den Schutz Ihres iPads mit unserem hochwertigen Zubehör: die iPad-Hülle. Diese Hülle ist langlebig und robust, bietet eine Bildschirmabdeckung für zusätzlichen Schutz und verfügt über einen praktischen Stifthalter. Mit Abmessungen von H 250,6 x B 174,1 x T 7,5 mm passt sie perfekt zu Ihrem Gerät und bietet eine Fallschutz-Struktur, um Ihr iPad sicher zu halten.

#### 2.10.1.3 iPad Tastatur

Noch kein Standard festgelegt – Anschaffung erfolgt auf Basis der gemeldeten Anforderungen



#### 2.10.1.4 iPad Stift passiv

##### **Aktueller Artikel: DEQSTER Pencil Lite**

Der Tablet-Stift bietet Vielseitigkeit mit unterschiedlichen Enden für diverse Anwendungen. Er kann nach Bedarf aufgeladen werden, ohne auf Batterien angewiesen zu sein. Die Druckempfindlichkeit ermöglicht ein präzises und sensitives Schreiberlebnis. Er ist mit den meisten Endgeräten kompatibel und wird über Bluetooth-Funktion verwendet.

#### 2.10.1.5 iPad Stift aktiv

##### **Aktueller Artikel: Apple-Pencil (1. Generation)**

Der Apple Pencil (1. Generation) haftet magnetisch am iPad und lässt sich bequem am Gerät koppeln. Er ist mit iPads der 9. und 10. Generation kompatibel und wird mit einer integrierten Batterie geliefert. Der Stift ist direkt am iPad aufladbar, was eine einfache und kabellose Nutzung ermöglicht.

#### 2.10.1.6 iPad Ständer

##### **Aktueller Artikel: STARTECH ARMTBLTDT Tablet-Halterung**

Unser iPad-Ständer bietet einen verstellbaren Betrachtungswinkel, der von horizontal bis zu einem vertikalen Winkel von 90 Grad einstellbar ist und sogar eine Haltungsschiene für ergonomisches Aufstellen bietet. Er ist kompatibel mit iPads und lässt sich für einfache Aufbewahrung zusammenklappen.

#### 2.10.1.7 iPad Schutzfolie

##### **Aktueller Artikel: DISPLEX Tablet Glass**

Diese Schutzfolie ist speziell für iPads (7. bis 10. Generation) geeignet und bietet optimalen Schutz vor Kratzern und Stößen. Sie ist kompatibel mit dem Apple Pencil und gewährleistet ein reibungsloses Schreiben und Zeichnen. Der Panzerschutz mit Härtegrad 9H sorgt für eine besonders hohe Widerstandsfähigkeit. Hergestellt aus Tempered Glass, bietet die Folie eine robuste und langlebige Lösung, die das Display vor Beschädigungen schützt, ohne die Benutzererfahrung zu beeinträchtigen.

#### 2.10.1.8 iPad Mikrofon

##### **Aktueller Artikel: RODE Wireless ME**

Das kabellose iPad-Mikrofon bietet hochwertige Audioaufnahmen und einfache Handhabung. Es wird über den Lightning-Anschluss verbunden und unterstützt 2.4G-Konnektivität. Mit einem Frequenzgang von 48 kHz und integrierter Rauschunterdrückung sorgt es für klare Klangqualität. Dank der ansteckbaren Bauweise ist es besonders praktisch, und durch Plug & Play ist keine zusätzliche Einrichtung erforderlich.

#### 2.10.1.9 CTouch Stift

Der CTOUCH Stift haftet magnetisch am Display und bietet eine 3-Zonen-Funktion. CTOUCH erkennt dabei zwischen schmal, breit und der Rückseite des Stifts, und das alles ohne Batterien oder Aufladung..



#### 2.10.1.10 CTouch Reinigungsmittel

Das CTOUCH Reinigungsmittel wurde speziell entwickelt, um Fingerabdrücke und ähnliche Verschmutzungen effektiv zu entfernen. Es trocknet rückstandslos und eignet sich für die Reinigung von Bildschirmen, Touch-Oberflächen sowie Whiteboards.

#### 2.10.1.11 CTOUCH NFC-Reader

Der NFC-Reader ist mit einem USB-Anschluss ausgestattet und erfüllt die RoHS- und WEEE-Richtlinien. Er ist speziell für die Montage an CTOUCH-Geräten (Modelle Nova, Riva und Riva R2) konzipiert und kann fest am Displayrahmen verschraubt werden.

#### 2.10.1.12 CTOUCH-Antenne

Die CTOUCH Antenne ist kompatibel mit CTOUCH-Geräten der Modelle Nova, Riva und Riva R2 sowie mit CTOUCH-OPS-Modulen. Sie ist speziell für die Montage an CTouch-OPS-Modulen und am Displayrahmen konzipiert und kann sicher sowie fest verschraubt werden.

#### 2.10.1.13 Whiteboardmarker

Whiteboardmarker zum Beschreiben von Whiteboard-Tafeln

4 Stck. je Packungseinheit

Farben: Rot Grün Blau Schwarz

#### 2.10.1.14 Laptop Tasche

Laptoptasche für 15" Laptops

#### 2.10.1.15 Ladegerät USB-C

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

### 2.10.2 Peripherie

#### 2.10.2.1 Monitor (27")

**Aktueller Artikel: ViewSonic VG2708A-MHD**

Unser 27-Zoll-Monitor bietet praktische Anpassungsmöglichkeiten wie Neigung, Höhenverstellung, Drehfunktion und Pivot 90°-Unterstützung. Das Display mit Full HD 1080-Auflösung (16:9) und LED-Hintergrundbeleuchtung garantiert klare Bilder. Die matte Oberfläche reduziert Reflexionen, während die Helligkeit von 300 cd/m<sup>2</sup> eine gute Bildqualität in verschiedenen Umgebungen sicherstellt. Mit je einem HDMI- und DisplayPort-Anschluss ermöglicht dieser Monitor eine vielseitige Geräteverbindung.

#### 2.10.2.2 Monitor (24")

**Aktueller Artikel: ViewSonic VG2408A-MHD**

Unser 24-Zoll-Monitor bietet praktische Anpassungsmöglichkeiten wie Neigung, Höhenverstellung, Drehfunktion und Pivot 90°-Unterstützung. Das Display mit Full HD 1080-Auflösung (16:9) und LED-Hintergrundbeleuchtung garantiert klare Bilder. Die matte Oberfläche reduziert Reflexionen,

während die Helligkeit von 300 cd/m<sup>2</sup> eine gute Bildqualität in verschiedenen Umgebungen sicherstellt. Mit je einem HDMI- und DisplayPort-Anschluss ermöglicht dieser Monitor eine vielseitige Geräteverbindung.

### 2.10.2.3 Maus

#### **Aktueller Artikel: HP 125 Wired Mouse**

Unsere Computermouse ist mit einem Scrollrad ausgestattet und für die Nutzung sowohl von Links- als auch Rechtshändern konzipiert. Sie verfügt über einen USB-A Anschluss und ein Kabel von mindestens 1 Meter Länge für flexible Nutzung. Diese Maus ist kompatibel mit allen gängigen Betriebssystemen und bietet eine zuverlässige und bequeme Steuerung.

### 2.10.2.4 Funkmaus

#### **Aktueller Artikel: HP 255 Dual Mouse**

Unsere Funkmaus bietet ein Scrollrad und ist sowohl für Links- als auch Rechtshänder geeignet. Mit einem optischen Sensor, USB-Empfänger und der Nutzung von Standardbatterien ist sie vielseitig einsetzbar. Diese Maus unterstützt gängige Betriebssysteme.

### 2.10.2.5 Tastatur

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

### 2.10.2.6 Tastatur mit Touchpad (Kabellos)

#### **Aktueller Artikel: HP 225 Wireless Tastatur**

Die Bluetooth-Tastatur verfügt über einen deutschen Tastensatz, integriertes Touchpad und Maus-tasten für zusätzliche Funktionalität. Sie unterstützt Plug & Play und ist mit allen gängigen Betriebssystemen kompatibel. Darüber hinaus bietet sie eine Feststelltaste sowie Numlock-Funktion für eine bequeme und vielseitige Nutzung.

### 2.10.2.7 Headset

#### **Aktueller Artikel: Poly Blackwire 3225**

Unser Headset bietet zwei Ohrmuscheln für maximalen Tragekomfort, ist leicht und angenehm zu tragen. Es bietet Stereo-Sound und ist mit einer 3,5-mm-Klinkenbuchse sowie einem USB-C-Anschluss ausgestattet. Zusätzlich enthält es einen USB-A-Adapter für erweiterte Anschlussmöglichkeiten.

Das Headset verfügt über Tasten für Lautstärke und Stummschaltung und ist ohne Treiber oder zusätzliche Software kompatibel mit allen gängigen Betriebssystemen.

### 2.10.2.8 Webcam

#### **Aktueller Artikel: Poly Studio P5**

Die Webcam bietet eine Full-HD-Auflösung (1080p) für klare und scharfe Bilder. Sie verfügt über einen USB-Anschluss, ein integriertes Mikrofon und ist mit allen gängigen Betriebssystemen kompatibel. Dank des praktischen Aufsatzes und der Fixierung lässt sie sich sicher an Monitoren befestigen – ideal für Videokonferenzen, Online-Unterricht oder Präsentationen.

### 2.10.2.9 Lautsprecher

#### **Aktueller Artikel: Conceptronic BJORN01B**

Die Lautsprecher bieten satten Stereo-Sound und sind mit einer 3,5-mm-Klinkenbuchse für Headsets ausgestattet. Mit einem integrierten Lautstärkeregler und einer Leistung von mindestens 6 Watt eignen sie sich ideal für den Einsatz im Schul- oder Arbeitsalltag.

### 2.10.2.10 Bluetoothbox

#### **Aktueller Artikel: JBL Charge Essential 2**

Die Bluetooth-Lautsprecher überzeugt durch ihre Vielseitigkeit und Robustheit. Sie sind spritzwassergeschützt, Bluetoothfähig und kompatibel mit allen gängigen Systemen. Mit einem leistungsstarken Akku von mindestens 3000 mAh und dem mitgelieferten Ladekabel eignen sie sich ideal für den mobilen Einsatz.

### 2.10.2.11 Dokumentenkamera

#### **Aktueller Artikel: ELMO – B2B L-12G**

Die Dokumentenkamera ermöglicht flexible und hochwertige Präsentationen mit einem Aufnahmebereich bis DIN A3, Full-HD-Auflösung (1920 x 1080), Autofokus und Zoom. Der schwenkbare Kameraarm und -kopf bieten hohe Flexibilität, während HDMI-, VGA- und LAN-Anschlüsse sowie eine Funkschnittstelle vielseitige Konnektivität sicherstellen. Zusätzliche Funktionen wie Beleuchtung, Snapshots und Pausieren („einfrieren“) runden die Ausstattung ab.

### 2.10.2.12 Digitales Schwarze Brett / Anzeigetafel

Anforderungsspezifische Ausstattung

### 2.10.2.13 USB Stick

#### **Aktueller Artikel: San Disc Extreme Go**

Der USB-Stick bietet 64 GB Speicherplatz und unterstützt USB 3.2, was schnellere Datenübertragungen ermöglicht. Die Lesegeschwindigkeit beträgt bis zu 395 MB/s, was zügiges Lesen großer Dateien gewährleistet.

## 2.10.3 Kabel & Adapter

### 2.10.3.1 Kabel USB-C - USB-C

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

### 2.10.3.2 Kabel USB-C – Lightning

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

### 2.10.3.3 DisplayPort Kabel

#### **Aktueller Artikel: DIGITUS DisplayPort Anschlusskabel**

Das DisplayPort-Kabel ist mit DP auf DP Anschlüssen ausgestattet, hat eine Länge von 2 Metern und ist speziell für den Einsatz in Schulen konzipiert.



#### 2.10.3.4 HDMI Kabel

**Aktueller Artikel: DIGITUS HDMI High Speed**

Das HDMI-Kabel bietet HDMI auf HDMI Anschlüsse, ist 2 Meter lang und speziell für den Einsatz in Schulen geeignet. Zudem ist es HDMI 2.0-fähig, um eine optimale Übertragung von Audio und Video zu gewährleisten.

#### 2.10.3.5 iPad zu HDMI Adapter (für 4k)

**Aktueller Artikel: Apple MW2P3ZM/A**

Der Lightning zu HDMI Adapter ermöglicht die Verbindung eines Lightning-Steckers mit einer HDMI-Buchse für 4K-Übertragungen sowie eine USB-C-Buchse. Er unterstützt Plug & Play und bietet optional die Möglichkeit der Stromversorgung für das Endgerät.

#### 2.10.3.6 USB-C zu HDMI Adapter

**Aktueller Artikel: EQUIP 133452 USB-C auf HDMI**

Der USB-C zu HDMI Adapter ermöglicht die Verbindung eines USB-C Steckers mit einer HDMI-Buchse und unterstützt eine 4K-Übertragung.

#### 2.10.3.7 VGA zu HDMI Adapter

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

#### 2.10.3.8 USB-Verlängerung

**Aktuelle Artikel: Equip AKTIVE (2m), (3m),(5m)**

Die USB-Verlängerung hat eine Kabellänge von 2,3 oder 5 Metern und unterstützt USB 3.0. Es handelt sich um ein verstärktes Kabel, das für eine stabile Signalübertragung über längere Distanzen optimiert ist.

#### 2.10.3.9 Stromkabel Verlängerung

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.

#### 2.10.3.10 Mehrfachsteckdose

Dieser Artikel befindet sich gerade in der Ausschreibung.



## 2.10.4 Sonstiges (Beschaffung auf Anfrage)

### 2.10.4.1 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.

### 2.10.4.2 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.

### 2.10.4.3 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.

### 2.10.4.4 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.

### 2.10.4.5 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.

### 2.10.4.6 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.

### 2.10.4.7 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.

### 2.10.4.8 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.



#### 2.10.4.9 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.

#### 2.10.4.10 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.

#### 2.10.4.11 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.

#### 2.10.4.12 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.

#### 2.10.4.13 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.

#### 2.10.4.14 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.

#### 2.10.4.15 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.

### 2.11 Dokumentation

Die standardisierte Netzwerkdokumentation wird im Rahmen der lokalen Schulserverausstattung durchgeführt. Die Netzwerkdokumentation wird laufend 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.

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



### 2.11.2 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.



### 2.11.3 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

#### 2.11.3.1 Service-Tag interaktive Displays (1)

Funktionen der Landingpage:

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

#### 2.11.3.2 Service-Tag mobile Endgeräte (2 und 3)

Funktionen der Landingpage:

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

#### 2.11.3.3 Service-Tag PC (4)

Funktionen der Landingpage:

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

#### 2.11.3.4 Service-Tag Netzwerkinfrastruktur (5)

Funktionen der Landingpage:

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

#### 2.11.3.5 Service-Tag Drucker (6)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Anleitungen

#### 2.11.3.6 Service-Tag Lehrkraftsendgerät (7)

Funktionen der Landingpage:

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



### 2.11.3.7 Service-Tag Ladeinfrastruktur (8)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung
- Übersicht der inventarisierten Engeräte
- Anleitungen

### 2.11.3.8 Service-Tag Sonstiges (9)

Funktionen der Landingpage:

- Vorausgefülltes Ticketformular für Störungsmeldung

### 2.11.4 Schrankansicht

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

### 2.11.5 Patchfeld- und Switchansicht

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

### 2.11.6 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

### 2.11.7 Netzwerkkonfiguration gemäß Standardisiertem Netzkonzept

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.

## 2.12 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.

### 2.12.1 Videokonferenzsystem BigBlueButton

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

- Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 2 Stunden)
- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der jeweiligen Schule oder in der Medienwerkstatt)
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

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



## 2.12.2 Online Office Open Xchange

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

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

Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 2 Stunden)

- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der jeweiligen Schule oder in der Medienwerkstatt)
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

### Inhalt der technischen Einweisung

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

## 2.12.3 Interaktive Displays

1. Einweisung und Übergabe bei Montage für Medienkoordinator:innen

2. (Optional): Technische Einführung für Kollegium

- Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 2 Stunden)
- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der jeweiligen Schule oder in der Medienwerkstatt)
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

### 2.12.3.1 CTOUCH Grundlagen

Wichtig ist, dass die Teilnehmenden in der Einführung selbst aktiv werden, Inhalte direkt umsetzen und ausprobieren.

Mit all seinen Funktionen und Möglichkeiten kann das interaktive Display zu einer Bereicherung für Schüler:innen und Lehrer:innen werden. Inhalte können schnell, ansprechend, unkompliziert und zeitsparend geteilt werden.

- Aufbau des Displays erklären (PC, Android-Oberfläche, Anschlüsse)
- Tafelfunktionen beherrschen (Tafelbilder erstellen, teilen und speichern)



- Projektorfunktionen beherrschen
- (Arbeitsblätter präsentieren, bearbeiten, Notizen hinzufügen, teilen und speichern)
- Erklärvideos und Filme präsentieren
- Office-Programme verwenden

### 2.12.3.2 CTOUCH Fortgeschritten

Das übergeordnete Ziel dieser weiterführenden technischen Einweisung ist es, dass die Lehrkräfte ein tieferes Verständnis für die CTOUCH Tafeln entwickeln und erlernen, sie sicher und effektiv im Unterricht einzusetzen. Besonders wichtig ist, dass die Teilnehmenden in der Einführung selbst aktiv werden, Inhalte direkt umsetzen und ausprobieren. Ziel dieser weiterführenden technischen Einweisung ist es, dass die Lehrkräfte ein tieferes Verständnis für die CTOUCH Tafeln entwickeln und lernen, sie sicher und effektiv im Unterricht einzusetzen

- Wiederholung und Vertiefung technischer Grundlagen (s. Konzeption Teil 1)
- Dateimanagement-System und deren Möglichkeiten
- Projektion und Moderation (Bildschirmübertragung, Endgeräte verbinden, EShare)
- Maßnahmen zur Sicherheitsaspekten während des Schulbetriebs

### 2.12.3.3 CTOUCH Sicherheitsmaßnahmen

Innerhalb dieser technischen Einweisung werden zentrale Sicherheitsaspekte im Umgang mit der CTOUCH-Tafel behandelt. Dazu gehören Maßnahmen wie die Kontrolle von Verbindungen durch EShare, Airplay und Chromecast sowie die Einschränkung der Nutzung durch Schüler:innen außerhalb des Unterrichts. Des Weiteren werden Möglichkeiten zur Sperrung bestimmter Homepages, die Einrichtung eines Jugendschutzfilters und die Sperrung einzelner Seiten am CTOUCH besprochen. Auch die Verwendung von Passwörtern zum geschützten Zugang wird erläutert. Falls kritische Vorfälle auftreten, erfahren die Teilnehmenden, wie sie angemessen reagieren und wann sie die Schulleitung oder gegebenenfalls die Polizei einschalten sollten. Zudem werden Ressourcen und Tipps zur medienpädagogischen Unterstützung angeboten. Diese Sicherheitsmaßnahmen sind entscheidend für eine sichere und effektive Nutzung der CTOUCH-Tafel im schulischen Kontext.

- Kontrolle der Geräteverbindung (EShare, Airplay, Chromecast) durch Autorisierung und
- Passwortschutz
- Einschränkung der Nutzung durch Schüler:innen außerhalb des Unterrichts
- Homepage-Sperrung mittels Jugendschutzfilter oder Netzwerkeinstellungen am CTOUCH
- Passwortgeschützter Zugang am CTOUCH
- Handhabung von kritischen Vorfällen (Einbeziehung der Polizei und Schulleitung)
- Medienpädagogische Webseiten zum Thema „Pornografie im Klassenzimmer“



## 2.12.4 iPads

- Inhaltlich werden die iPads für SuS, NICHT die Lehrkraftsendgeräte behandelt. Einige Anwendungen werden sich ähneln, aber das Handling z.B. beim Apps downloaden, ist anders.

Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 2 Stunden)

- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der jeweiligen Schule oder in der Medienwerkstatt)
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

Inhalt der technischen Einweisung

### Aufbau iPad

- Sichtbare Komponenten (Ladekabel, Ladegerät (Schnelligkeit), Kopfhöreranschluss HDMI/Adapter)
- Erste Schritte mit iOS (Homebildschirm, Dock, Seiten (Anzahl etc.), links Widgets (Wichtige Info: Homescreen, Dock, Widgets und Anordnung der Apps können nicht angepasst werden. App-Verlauf kann jedoch ausgeschaltet werden (Einstellungen-Homebildschirm und Dock)
- Funktion Homebutton (Klick, Doppelklick), Stand-By
- Multitouchgesten (Zoom, vier Finger Verlauf, fünf Finger zwischen geöffneten Apps wechseln Fünf Finger zusammen – App schließen)
- Kontrollzentrum
- Bluetooth und WLAN

### Grundlegenden Funktionen

- Browser und Verlauf
- Inhalte kopieren und einfügen (z. B. Webadresse in Notizen einfügen)
- Kamera & Fotos (Hinweis auf zwei Apps) - Fotos zu einem Thema machen, von sich selbst, ähnliche Fotos machen
- Bildschirmaufnahmen, Screenshot und Screencast (mit und ohne Mikrofon)
- Airdrop
- Dateien
- Wie kann man das iPad mit einem Monitor verbinden? kabelgebunden mit HDMI-Adapter, kabellos, eShare, AirPlay

### Apps herunterladen

- Kiosk
- FAQ-Seite (Aufführung der Apps, Beschreibung)
- Welche Programme bietet Apple selbst?
- Alternativen zu Microsoft-Office (Pages, Keynote und Numbers)



- Garage Band
- Clips / iMovie
- Kalender, Notizen, Erinnerungen
- Karten
- Welche weiteren Apps gibt es für den Alltag?
  - Kollaboration
  - Kahoot (Quiz)
  - Book Creator (Information erstellen)
  - Stop Motion (Animation)
  - Scratch JR (Programmierung)

### 2.12.5 Veyon PC Raum Steuerung

- Durchführung der technischen Einweisung (Dauer ca. 2 Stunden)
- An- und Abreise zum Durchführungsort (in der jeweiligen Schule oder in der Medienwerkstatt)
- Vorbereitungszeit und Nachbereitungszeit

Inhalt der technischen Einweisung

Infos und Kursbuchung folgen ab Ende 2025

## 2.13 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>



### 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
2.1	04.04.2025	Tobias Stahl	Aktualisierung auf Basis LN Zubehör
2.2	04.04.2025	Silke Wischnewski	Erweiterung und Aktualisierung der Technischen Einführungen

