

Rahmenplan zur digitalen Ausstattung an Grundschulen

Schulträger: Stadt Fürstenwalde

Autor: Claudia Ullrich
Kontakt: Claudia.Ullrich@araneanet.de
Erstellt am: 01.04.2020

aranaeNET GmbH
Rudolf-Breitscheid-Str. 185-189
14482 Potsdam

Telefon: + 49 331 55035 0
Telefax: +49 331 55035 29

Web: www.araneaNET.de

Inhaltsverzeichnis:

Tabellenverzeichnis:	3
Abbildungsverzeichnis:	4
1 Einleitung	5
2 Verkabelungsstandard für Neu- und Bestandsbauten in Grundschulen	6
2.1 Datenleitungen und Kabelmaterial	6
2.2 Dosen und Dosenanordnung	6
2.3 Datenschränke	8
2.4 Dokumentation	10
2.4.1 Messung Multimode-Lichtwellenleiterdatenkabel nach ISO1 4763-3	10
2.4.2 Messung Kupferdatenkabel (permanent link)	10
2.4.3 Gesamtdokumentation:	10
3 Basisinfrastruktur zur Unterstützung von Lern- und Lehrprozessen	12
3.1 Internetzugang- und Bereitstellung	12
3.2 Grobstruktur Netzwerk (LAN und WLAN-Vernetzung)	12
3.3 Sicherheitsgateway / Firewall	15
3.4 Switche und Router	17
3.5 WLAN-Ausstattung	17
3.6 Accesspoints / WLAN-Controller	18
3.6.1 Schulserver	20
3.6.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)	20
3.6.3 Backup-System (NAS Systeme)	20
4 Ausstattungsrichtlinie für eine digitale Schule	21
4.1 Digitale Großbilddarstellung und analoge Tafeln	22
4.2 Schuleigene Endgeräte	24
4.2.1 Arbeitsplatzcomputer Lehrer (inkl. Steuerung Board/Display)	24
4.2.2 Arbeitsplatzcomputer Schüler	24
4.2.3 Mobile Endgeräte mit Wagen	25
4.2.4 Monitore	27
4.2.5 Visualisierung / Dokumentenkamera	28
4.3 Nutzereigene mobile Endgeräte	28
4.4 Software und Betriebssysteme	28
4.4.1 Arbeitsplatz- und Serverbetriebssysteme	28
4.4.2 Arbeitsplatzsoftware	28
4.4.3 Zentrale Managementsoftware	28
4.4.4 Clouddienste Managementsoftware und Lernplattformen	29
5 Informations- und IT-Sicherheit	30
6 Richtlinie zum Datenschutz	32
7 Betriebskonzept an Schulen	33
8 Anhang	34

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Überblick Dosen	7
Tabelle 2: Parameter Datenschränke.....	8
Tabelle 3: Netzaufbau der Schule	15
Tabelle 4: Steckbrief – Gateway	16
Tabelle 5: Steckbrief - Switche.....	17
Tabelle 6: Steckbrief - Accesspoint	19
Tabelle 7: Überblick Grundausstattung digitale Schule	22
Tabelle 8: Ergonomierichtlinien bei der Ausstattung.....	22
Tabelle 9: Steckbrief - interaktives Display	23
Tabelle 10: Steckbrief - Notebook.....	24
Tabelle 11: Steckbrief Desktop-PC	25
Tabelle 12: Steckbrief 2 in 1 Gerät.....	26
Tabelle 13: Steckbrief Tablet.....	27
Tabelle 14: Seckbrief - Monitor.....	28

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Dosenanordnung im Klassenraum / Fachraum.....	7
Abbildung 2: Muster Schrankbelegung Behördennetz.....	9
Abbildung 3: Muster Schrankbelegung pädagogisches Netz.....	9
Abbildung 4: Muster Schrankbelegung Wandverteiler	10
Abbildung 5: Grobstruktur Netzwerk – Trennung in Teilnetze	13
Abbildung 6: Wertezuordnung „Ekahau Heatmapper“	18
Abbildung 7: Intergration interaktives Display	23

1 Einleitung

Die Digitalisierung stellt die Schulen und Schulträger Fürstenwalde vor große technische und organisatorische Herausforderungen. Die Ausstattung der Schulen mit geeigneter IT- und Medientechnik für den Unterricht kann nur im Gesamtkontext unter Einbeziehung des geplanten pädagogischen Einsatzes vorbereitet und entschieden werden.

Die Aufgaben lassen sich in vier große Teilbereiche gliedern:

- Anbindung der Schulen an das Breitbandnetz (ggf. Anbindung an das Netz Schulträger oder Landesnetz),
- Schaffung einer flächendeckenden Netzinfrastruktur für alle Objekte der Schule,
- Ausstattung mit digitalen Endgeräten,
- Ausstattung mit digitalen Lehr- bzw. Lernmedien.

Die Schulen in ihrer Gesamtheit oder auch nur in Teilen können unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte gestaltet werden. In Workshops mit dem Schulträger und den Grundschulen (TFGS, SJGS, SoGS, GGGS) wurden diverse Konzepte und Ausstattungsideen entwickelt, wie sich die gestellten Aufgaben sowohl technisch als auch nicht technisch optimal gestalten lassen. Das hoch priorisierte Ziel ist hier, die Schulen in den nächsten Jahren mit einem definierten Standard auszustatten. Dieser versteht sich als Grundausrüstung für die Liegenschaften.

Im nachfolgenden Dokument sind die Minimalstandards für die allgemeine Ausstattung, die Verkabelung, die IT-technische Ausstattung, IT-Sicherheits- und Datenschutzvorgaben sowie ein übergeordnetes Supportkonzept für Grundschulen beschrieben. Diese Vorgaben in der Gesamtheit legen den Rahmen für Beschaffungsvorgänge fest.

Aufgrund der hohen Dynamik und der rasanten Entwicklung im Bereich der Informationstechnologie ist es notwendig, die bestehenden Standards zur Beschaffung, Umsetzung, Wartung und Pflege in regelmäßigen, der Entwicklung angepassten Abständen zu prüfen und ggf. zu aktualisieren.

Die für den Einsatz in einem digitalen Lernumfeld zu beschaffende Technik / Ausstattung sollte sich prinzipiell an den vorgegebenen Richtlinien für Nachhaltigkeit und Ergonomie richten.

Umweltprüfzeichen: Blauer Engel (z. B. RAL-UZ 78a für PCs, RAL-UZ 78c für Monitore, RAL-ZU 205 für Drucker)

TCO-Zertifikate: TCO Certified Displays für Monitore 6 und höher, TCO Certified Notebooks, TCO Certified Tablets

GS-Prüfzeichen und Funkentstörung nach CE-Norm: Funkentstörung, EMV-Verträglichkeit

Verpackungsordnung: umweltfreundliche Materialien für die Verpackungen, Rücknahme sowie Entsorgung durch den Anbieter

Elektro- und Elektronikgerätegesetz: Rücknahme von Altgeräten durch den Lieferanten entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen, Zuführen zur Verwertung

Bei Ausschreibungen ist stets auf die Gültigkeit der Zertifizierungen zu achten.

2 Verkabelungsstandard für Neu- und Bestandsbauten in Grundschulen

Um in der Schule eine ausreichende Bandbreite in der Versorgung mit LAN / WLAN zu etablieren und alle erdenklichen Unterrichtsszenarien technisch abbilden zu können, sind gewisse Vorgaben und Strukturen bei der physischen Verkabelung einzuhalten.

<p>Standard: Gesamtverkabelung der Objekte nach aktuellem Stand der Technik.</p>

Grundsätzlich sind die DIN EN 50173, die aktuelle Bauproduktverordnung sowie weitere auszuwählende Normenreihen und Richtlinien zu beachten. Es gelten folgende Vorgaben:

- keine parallele Führung zu Elektroverkabelung,
- Auswechselbarkeit der Verkabelung (Führung in Rohren, Trassen, Kanälen),
- Brandabsicherung von Decken- und Wandbohrung (Verwendung von Brandschilden, Brandschotten),
- Überspannungsschutz der Verkabelung (gemäß DIN VDE 0100-534),
- Verwendung von Brüstungskanälen in öffentlich zugänglichen Räumen.

Die Fachplanung, Abnahmeprozedur und Prüfung der Verkabelung erfolgt in Abstimmung mit dem Bauamt zust. Baubereich. Bei einer Kontrolle ist die Vollständigkeit der Dokumentation inklusive folgender Aspekte vorzuhalten:

- Messprotokolle,
- Beschriftung,
- Umsetzung der Arbeiten,
- Standort Netzwerkverteiler sowie
- Zugänglichkeit.

2.1 Datenleitungen und Kabelmaterial

Zur Verkabelung der einzelnen Schulgebäude sind 12-Faser Lichtwellenleiter-Kabel OM4 50/125µm zu verwenden. Zur Verbindung von Datenschränken sind 12-Faser Lichtwellenleiter-Kabel OM4 50/125µm nach aktuellem Standard zu verwenden. Zur Verkabelung zwischen Datenschränken und Datendosen sind Cu-Kabel Cat7 nach aktuellem Standard zu verwenden.

Die allgemeine Kabellänge beträgt maximal 100m oder über 90 mit abgesetztem Datenschrank.

Die Leitungsführung im Erdbereich muss mit einem Leerrohr auswechselbar sein.

2.2 Dosen und Dosenanordnung

Jede Schule ist in Bezug auf die Verkabelung (inkl. Keller- und Sanitärräume) auszuleuchten, um die definierte Mindestanzahl an Datendosen zu gewährleisten sowie ggf. nicht betrachtete / nicht erfasste Räume zu prüfen. Prinzipiell ist jeder Raum mit Datendosen auszustatten. Alle nicht erfassten Räume aus Tabelle 1: Überblick Dosen sind auf Notwendigkeit eines TK-Anschlusses zu überprüfen und zu berücksichtigen.

Alle Steck- und Datendosen sind vorzugsweise in vorhandene Brüstungskanäle einzubauen. Bei der Planung von Dosen ist die entsprechende Raumgeometrie und -möblierung zu berücksichtigen.

Dosen sollten vorrangig in sichtbaren Bereichen platziert werden.

Raum	Anzahl der Dosen
Klassenraum / Fachraum:	2 Datendoppeldosen je Raum 4 Elektrodosen 2 HDMI/USB Dose
Computerkabinett:	2 Datendoppeldosen 4 Elektrodosen 2 HDMI/USB Dose im Lehrerbereich und 1 Datenport pro Schüler
Schulverwaltung:	Beachtung von Bürostandard 2 Datendoppeldosen pro Arbeitsplatz
Hausmeisterraum:	1 Datendoppeldosen
Lehrerzimmer:	6 Datendoppeldosen (Verteilung entsprechend der Raumgeometrie)
Aula:	Datendoppeldosen und Berücksichtigung im WLAN-Konzept
Flur:	Berücksichtigung im WLAN-Konzept je nach Bedarf
Brand- / Einbruchmeldeanlage:	Einbindung in das LAN/WAN auf Wunsch

Tabelle 1: Überblick Dosen

Bei Neu- und Umbauten müssen in allen Räumen ausreichend Netzwerkressourcen nach diesen Vorgaben vorgesehen werden. Die Anordnung der Dosen im Lehrerbereich eines Klassen- oder Fachraumes ist nachfolgend dargestellt.

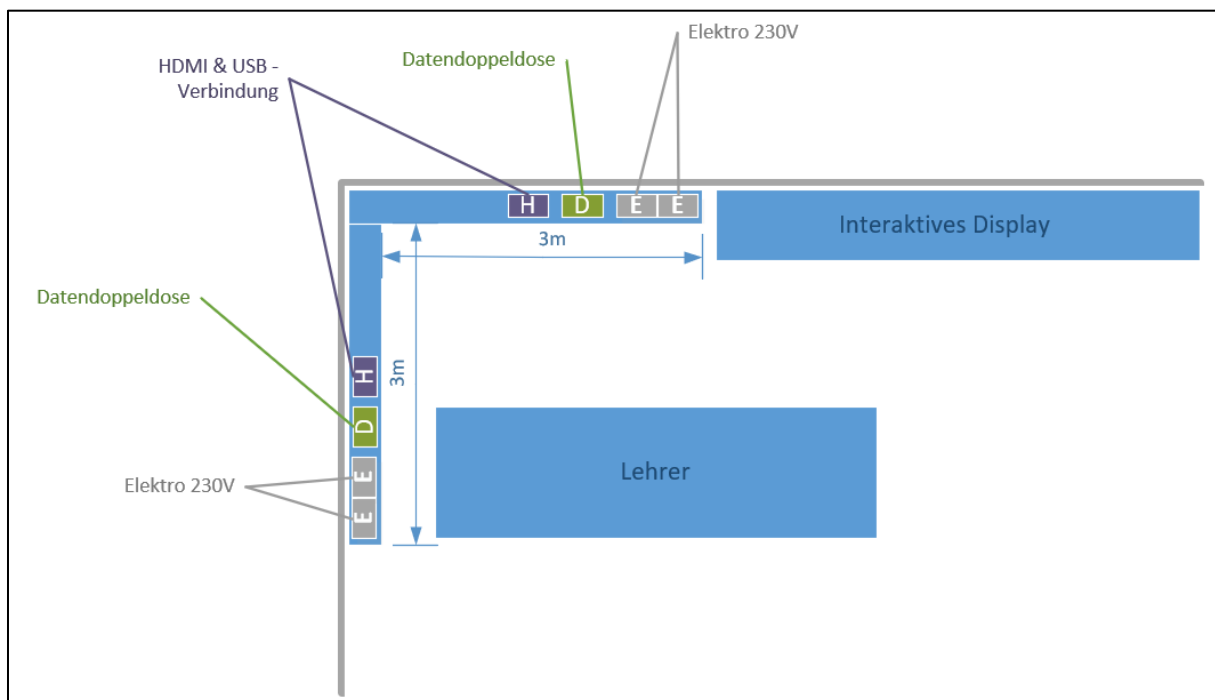


Abbildung 1: Dosenanordnung im Klassenraum / Fachraum

Alle Steckdosen werden entsprechend der Unterverteilung und dem Stromkreis gekennzeichnet (Bsp.: UVKellerF7). Die Dosen müssen eingemessen und entsprechend protokolliert sein.

Alle Datendosen sind identisch nach folgendem Konzept zu beschriften:

Raumnummer, Dosennummer, rechter Port / linker Port, gezählt im Uhrzeigersinn beginnend von der Haupteingangstür (Bsp.: 125/1R).

2.3 Datenschränke

Für den Kauf und die Installation von Datenschränken gelten folgende Vorgaben:

Typ	Beschreibung
Serverschrank	42 Höheneinheiten in 19" Bauweise, 800 breit und 1000 tief, Zugänglichkeit hinten und vorne
Netzwerkschrank	18/24 Höheneinheiten in 19" Bauweise, 800 breit und 800 tief, schwenkbarer Rahmen
Wandverteiler	8-15 Höheneinheiten, 800 breit und 600 tief

Tabelle 2: Parameter Datenschränke

Die genutzten Datenschränke müssen in separaten Räumen installiert werden, in denen sich keine weiteren Versorgungsleitungen (mit Ausnahme Strom) befinden. Weiterhin gilt:

- Datenschränke müssen abschließbar und aktiv belüftbar sein.
- Datenschränke verfügen über ein eigenes Schließsystem und eine Glastür.
- Datenschränke sind bzgl. der Temperatur, Temperaturschwankungen sowie des Schließsystems zu überwachen.
- Datenschränke verfügen über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung.

Aspekte aus dem Abschnitt Sicherheit aus Informations- und IT-Sicherheit sind zu beachten.

Die Schrankbelegung für das Behördennetz erfolgt nach Abbildung 2: Muster Schrankbelegung Behördennetz.

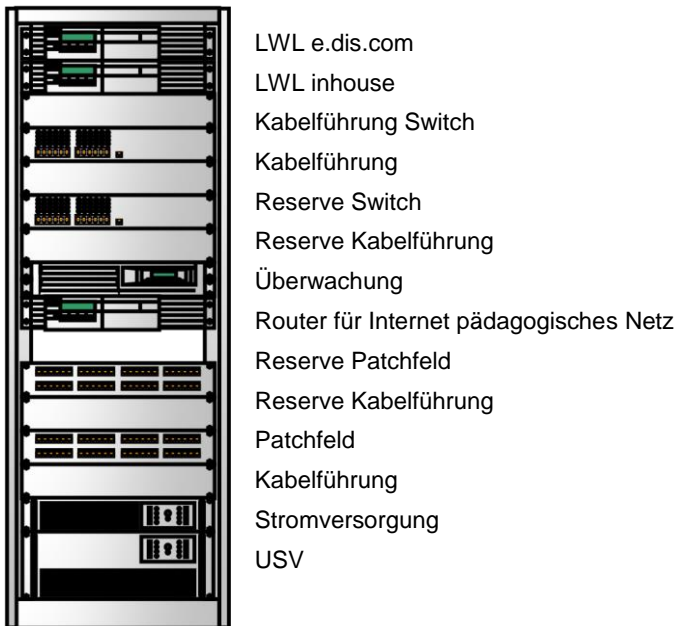


Abbildung 2: Muster Schrankbelegung Behördennetz

Die Schrankbelegung für das pädagogische Netz erfolgt nach folgendem Muster:

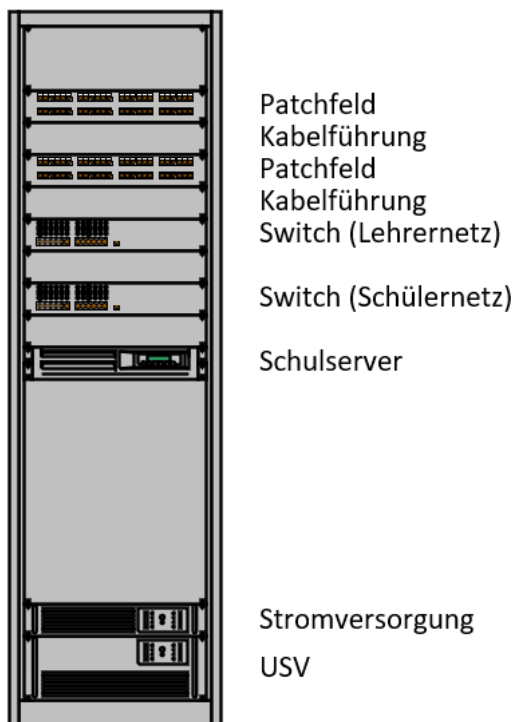


Abbildung 3: Muster Schrankbelegung pädagogisches Netz

Die Schrankbelegung für das pädagogische Netz in einem Wandverteiler erfolgt nach folgendem Muster:

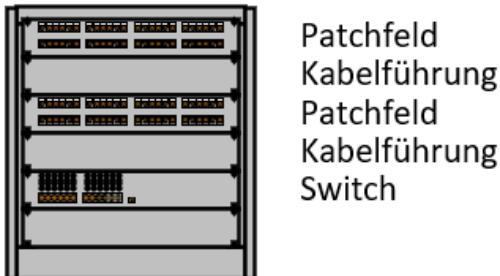


Abbildung 4: Muster Schrankbelegung Wandverteiler

Alle Komponenten, bis auf die USV, haben 1 HE. Insgesamt sind 17 HE in diesem Muster verplant. Dieser Belegungsplan gilt von der Anordnung und Aufbau auch für das pädagogische Netz, wobei zu beachten ist, dass bei höheren Schränken die USV immer im unteren Teil des Schrankes untergebracht wird und die aktiven Komponenten wie Switche und Server im Sichtbereich bzw. Arbeitshöhe eingebaut werden.

Alle Datenschränke sind mit fortlaufender Nummer je Raum zu kennzeichnen: Schule/UV-Nr./Raumnummer z.B. GGG/UV-1/125, GGG/UV-2/125.

2.4 Dokumentation

Die Dokumentation der Gesamtverkabelung hat die Bezeichnung der verwendeten Kabeltypen zu enthalten. Die fachgerechte Verkabelung ist bei Lichtwellenleiter-Verkabelung durch eine OTDR Messung und Protokollierung und für die Cu-Verkabelung mittels einer Durchgangsmessung und Protokollierung Messprotokolle durch den Dienstleister nachzuweisen und in PDF zu übergeben.

2.4.1 Messung Multimode-Lichtwellenleiterdatenkabel nach ISO1 4763-3

Die Messungen und die Prüfungen sind durchzuführen, um die Güte bzw. Qualität und den Umfang (Längenmessung) der Installationsstrecke der Lichtwellenleiterverkabelung festzustellen.

Es ist ein Messgerät mit einem optischen Zeitbereichs-Impulsreflektometer (Optical Time Domain Reflectometer, Optisches Zeitverzögerungsmessinstrument OTDR) zu verwenden.

Die Messungen und Prüfungen sind gemäß ISO14763-3 (Stand 6/2006 oder neuer) durchzuführen.

2.4.2 Messung Kupferdatenkabel (permanent link)

Die Messungen und die Prüfungen sind durchzuführen, um die Güte bzw. Qualität (permanent link-Messung) und den Umfang (Längenmessung) der Installationsstrecke der Kupferdatenverkabelung festzustellen.

Die Messgeräte dürfen nur mit den gerätespezifischen Adapterleitungen an die Anschlussbuchsen der Verkabelung angeschlossen werden. Adapterleitungen sind als Bestandteil der Messgeräte anzusehen und müssen demzufolge entsprechend den Angaben des Geräteherstellers vor jeder Messung zusammen mit den Messgeräten kalibriert werden. Die Herstellerangaben bezüglich der maximalen Steckzyklen sind zu beachten.

2.4.3 Gesamtdokumentation:

Dokumentation der erstellten Anlage bestehend aus:

- Dokumentationszeichnungen der Vernetzung hat eine Standortübersicht, ein Strangschemata (physikalisch), einen Etagegrundriss mit Lage der Verteilerräume, Trassen, Kabel und IT-Anschlüsse pro Raum zu enthalten. Als Grundlage für diese Dokumentation müssen entsprechende Grundrisse bauseits elektronisch bereitgestellt werden.

- Messprotokolle
- Ausführliche Bedienungs- und Wartungsunterlagen für verbaute Systeme
- Gerätelisten

Alle Zeichnungen, wie Installationspläne, Lagepläne, Stromlaufpläne, Verteilerpläne, Kabelpläne, etc. sind zusätzlich als Datenfiles auf CD-ROM zu übergeben. Die Zeichnungen entsprechen den DIN 40717 bis 40719 in ihrer letztgültigen Fassung. Die Zeichnungen sind mit einem Zeichenprogramm bspw. AutoCAD zu erstellen.

Zusätzlich muss die Dokumentation eine Ansicht des/der Technikräume inkl. Schrankbelegung und Ansicht unter Berücksichtigung des Schrankbelegungsstandards enthalten.

Eine Kontrolle der bestehenden Verkabelung erfolgt alle 4 Jahre in Form einer Sichtkontrolle der Daten im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung der ortsfesten Elektroanlage.

3 Basisinfrastruktur zur Unterstützung von Lern- und Lehrprozessen

Die Basisinfrastruktur umfasst eine durchgehende LAN- und WLAN-Vernetzung inkl. aller passiven und aktiven Komponenten außer Telefonie des Schulobjektes. Die Basisinfrastruktur muss mit ausreichender Bandbreite versehen und stabil sein, damit alle Schülerinnen und Schüler sowie jede Lehrkraft ein digitales Endgerät jederzeit entsprechend den pädagogischen Anforderungen nutzen kann.

3.1 Internetzugang- und Bereitstellung

Die Anbindung der Schulen an ein leistungsfähiges Breitbandnetz ist die Grundlage für alle digitalen Nutzungen.

Standard: Bereitstellung eines leistungsfähigen Internetanschlusses.

Abhängig von der Nutzerzahl sowie den Anwendungen des schulischen Netzwerkes ist eine ausreichend hohe Bandbreite bei der Internet-Versorgung zu berücksichtigen. Ein Internetanschluss in den Schulen erfolgt durch den von dem Schulträger bereitgestellten DarkFiber-Ring.

Für mittlere und große Schulen ist eine Breitbandversorgung unter 100 MBit/s nicht ausreichend. Für eine bedarfsgerechte und zukunftsorientierte Ausrichtung muss eine Übertragungreichweite von mehr als 1 GBit/s eingeplant werden.

Erst wenn die Schulen über eine ausreichend leistungsfähige Breitband-Anbindung verfügen, kann eine solide Netzwerkinfrastruktur in den Schulgebäuden effektiv genutzt werden.

3.2 Grobstruktur Netzwerk (LAN und WLAN-Vernetzung)

Die Basis einer funktionierenden Ausstattung ist grundsätzlich eine ausreichend dimensionierte und sichere Netzwerkstruktur. Grundlage – auch für WLAN-Ausstattungen – ist hierbei die kabelgebundene Vernetzung.

Standard: Standardisierter Aufbau und Trennung der Netze

Der zu verwendende Netzstandard ist EIA/TIA-568A und EIA/TIA-568B.

Die Vernetzung innerhalb des Schulobjektes muss, um den gestiegenen Anforderungen an den digitalen Unterricht zu genügen, eine Grundstruktur aufweisen. Die Skizze zeigt die grundsätzliche Vernetzung der Komponenten und Netze.

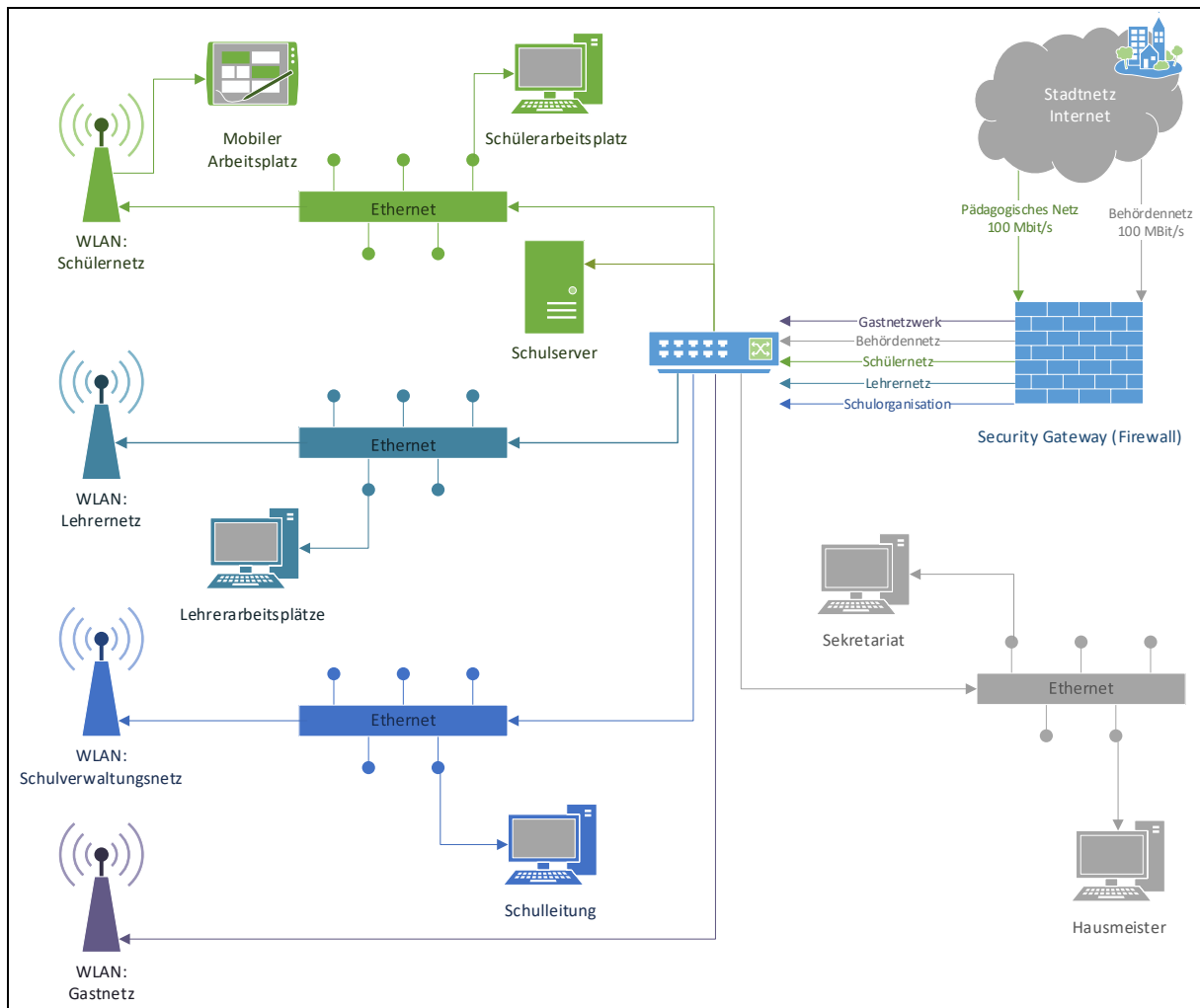


Abbildung 5: Grobstruktur Netzwerk – Trennung in Teilnetze

Wesentliches Ziel bei der Gestaltung der Netzinfrastruktur ist es, die unterschiedlichen Daten zu identifizieren, zu bewerten und zu schützen. Dabei ist insbesondere sicherzustellen, dass nur diejenigen Personen auf solche Daten zugreifen können, die zur Erfüllung ihrer dienstlichen Aufgaben unbedingt erforderlich sind.

Das Internetgateway verbindet das gesamte Schulnetz mit dem Internet. Am Internetgateway befindet sich eine Firewall, die eine Basissicherheit für die jeweilige Schule herstellt. Dieser Übergang ist eine wichtige Schnittstelle und erfordert eine präzise Konfiguration, eine stabile Funktion sowie eine hohe Verfügbarkeit.

Aufgrund des technologischen Fortschritts, der Aufgabenverteilung und der Anforderungen von Schulen erfolgt die Einrichtung in einer dreistufigen Netzinfrastruktur, welche aus einer lokalen informationstechnischen Arbeitsumgebung für die Schulverwaltung (Schulorganisationsnetz), einer Umgebung für die Lehrkräfte (Lehrernetz) und einer informationstechnischen Unterrichtsumgebung (Schülernetz) besteht. Zusätzlich sind die Mitarbeiter der Stadt über ein getrenntes Netz (Behördenetz) an die Infrastruktur der Stadt angebunden. Das Lehrernetz und Schülernetz werden als pädagogisches Netz begrifflich zusammengefasst. Diese Netze oder Netzsegmente sind voneinander zu trennen.

Jedes dieser Teilnetze ist ein eigenes Netz oder Netzsegment, in dem eigene Sicherheitsstandards definiert werden. Zugriffe über die Netze bzw. Netzsegmente hinweg sind in geeigneter Weise zu protokollieren.

Innerhalb des pädagogischen Netzes können weitere Teilnetze gebildet werden (z. B. Computerräume, Fachräume o. ä.). Dies ist insbesondere bei Nutzung schüler- bzw. lehreigener Geräte (BYOD) zu beachten.

Behördennetz (LAN / WLAN): Netzbetreiber Schulträger				
<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsumgebung für die Mitarbeiter der Stadt 				
Nutzerkreis	Lokalisation	Zugang / Zugriff	Geräte	Einschränkung
Mitarbeiter der Stadt (Schulsachbearbeitung, Hausmeister)	Räume Schulsachbearbeitung und Hausmeister	Zugangsdaten Zugriff auf Schulorganisationsnetz	Zugelassene Hardware der Stadt	
Schulorganisationsnetz (LAN / WLAN): Netzbetreiber Schulträger				
<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsumgebung Schulleitung dient der Datenverarbeitung und -ablage für die gesamte interne Verwaltungstätigkeit der Schule (Daten der Schüler und Schülerinnen, der Sorgeberechtigten und der Lehrkräfte sowie die Erledigung von hoheitlichen Aufgaben), aber nicht für die pädagogische Arbeit. wird im bereitgestellten Datenschrank des pädagogischen Netzes aufgelegt 				
Nutzerkreis	Lokalisation	Zugang / Zugriff	Geräte	Einschränkung
Schulorganisation (Schulleitung)	Räume Schulorganisation	Zugangsdaten Zugriff auf Schülernetz und Lehrernetz	Zugelassene Hardware	
Lehrernetz (LAN / WLAN): Netzbetreiber Schulträger				
<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsumgebung für Lehrkräfte hier werden für Lehrer Daten und Medien für die pädagogische Arbeit bereitgestellt und ausgetauscht Unterrichtsvorbereitung oder zum Sammeln und Gestalten von Unterrichtsmaterial wird in separaten Netzwerk- /Serverschränken aufgelegt 				
Lehrer	Unterrichtsräume, Lehrerzimmer	Zugangsdaten, geregelter Zugriff auf Schulorganisationsnetz auf ausgewählte Ressourcen zulässig Zugriff auf Schülernetz zulässig	Zugelassene Hardware, BYOD mit Sicherheitsrichtlinie für die Schule	Contentfilter und geeignete Zugriffskontrolle, jeglicher Schülerzugriff auf das Lehrernetz ist unzulässig keine Verarbeitung personenbezogener Daten von Lehrern (Ausnahme Name/Kürzel und unterrichtete Klasse)

Schülernetz (LAN / WLAN): Netzbetreiber Schulträger				
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsumgebung für Lehrkräfte und Schüler • hier werden für Schüler Daten und Medien bereitgestellt und ausgetauscht • wird in separaten Netzwerk- /Serverschränken aufgelegt 				
Schüler und Lehrer	Unterrichtsräume Gemeinsam genutzte Aufenthaltsräume, zB. Bibliothek, Aula, Sporthalle	Zugangsdaten, kein Zugriff auf Lehrernetz und Schulorganisation	Zugelassene Hardware	Contentfilter, Kinder- und Jugendschutz, Datenschutz und geeignete Zugriffskontrolle, keine Verarbeitung personenbezogener Daten (Ausnahme: Name und Klasse Schüler)
Freies WLAN: Netzbetreiber Schulträger				
<ul style="list-style-type: none"> • wird ausschließlich für den Zugang zum Internet angeboten 				
Lehrer Schüler Gäste Schulorganisation Sozialarbeiter	Unterrichtsräume Aufenthaltsräume Aula und Turnhalle	Anmeldung mit Zugangsdaten Passwort / Voucher – sowie Nutzungsbestimmungen zustimmen	Privatgeräte	Contentfilter und geeignete Zugriffskontrolle

Tabelle 3: Netzaufbau der Schule

Die Dokumentation der Netze und Teilnetze erfolgt in einem logischen Netzwerkplan.

Weitere Information der sicherheitstechnischen Parameter wie Zutritt- und Zugriffsbeschränkungen sind im Kapitel Informations- und IT-Sicherheit dargestellt.

3.3 Sicherheitsgateway / Firewall

Die Schule muss in Zusammenarbeit mit dem Schulträger über geeignete Lösungen sicherstellen, dass minderjährige Schülerinnen und Schüler keinen Zugriff auf jugendschutzgefährdende Inhalte bekommen.

In aktuellen und künftigen Anwendungsszenarien ist die Abhängigkeit der Firewall-Regeln auf Basis von klassischen Regelwerken nicht mehr ausreichend. Bei der (Neu) Beschaffung dieser Systeme ist auf eine zukunftsfähige Ausstattung der Schule mit sogenannten Next-Generation-Firewall-Systemen zu achten.

Gateway	
Konfiguration	Die normale Konfiguration erfolgt über die Weboberfläche, der Konsolenzugang ermöglicht einen Zugang unabhängig von der IP-Konfiguration.
LAN-Schnittstellen	vier 1 GBit-Ethernet-Port, als Routerport konfigurierbar
WAN-Schnittstellen	mind. 2x WAN-Port zum Anschluss eines redundanten Internetzugangs WAN-Schnittstelle mit integriertem Modem für ADSL2+ (Annex B / J)
VLANs	VLAN nach IEEE 802.1Q, Routing zwischen VLANs
Firewall	Stateful Packet Inspection Firewall für richtungsunabhängige Paketfilterung inkl. Statusüberwachung der Pakete integrierter Webfiltermechanismus zur Gefahrenabwehr Firewall mit Sandboxing-Funktionalität SSL-Inspection oder Deep-Packet- Inspection
VPN	Unterstützung von gleichzeitigen VPN-Verbindungen über IPsec
Filterfunktionen	<u>Intrusion Prevention System (IPS)</u> : Schutz vor Viren, Spyware, und Würmern, HTML-, Javascript-, PDF-Virenschutz usw. <u>URL-Filterung</u> : Es soll eine URL-Filterung entsprechend einer dem deutschen Jugendmedienschutz entsprechenden tagesaktuellen Liste erfolgen. Die Filterung sollte auf Nutzer, Gruppen oder MAC bzw. IP-Adressen erfolgen. <u>Daten-Filterung</u> : Überwachung von nicht autorisiertem Datenverkehr (personalisierte Daten, Zahlungsdaten etc.) <u>Application-Management</u> : Das System soll in der Lage sein, Applikationen zu erkennen und zu prüfen sowie unverschlüsselten und verschlüsselten Datenverkehr (SSL, SSH) zu überwachen. <u>User-Kontrolle</u> : Zur Nutzerverwaltung bietet sich eine Schnittstelle zu einem zentralen Verzeichnisdienst an.
Systemmanagement	Regelmäßige Updates der Management-Software
Montage	19"-Gerät zum Einbau in einem Rack
Gewährleistung	gesetzlich vorgegebene Fristen
Service und Support	Dies ist im Servicekonzept zu berücksichtigen und sollte mit deutschsprachigen DL entspr. der Anforderungen des Schulbetriebes abgestimmt werden. Zusätzlich kann erweiterter Herstellersupport erworben werden.
Nachhaltigkeit	Die Nachhaltigkeit ist durch entsprechende, aktuell gültige Zertifizierungen, Prüfzeichen und durch Beachtung bestehender Elektronikgesetze sicherzustellen.

Tabelle 4: Steckbrief – Gateway

3.4 Switche und Router

Switch	
Konfiguration / Management	Layer 3, Routing innerhalb des Standortes und auch über den Ring übergreifend, zentrales Management
Anschluss des Standortes	über Dark Fiber Ring der SV 10 GB verschlüsselt
Ringswitch	Verbindung SV und Firewall (VRF Technologie für die NW Segmentierung, Distributionswitch für die Anbindung der weiteren Switches 12 Port SFP
Basis Switch	Grundversorgung der Schule für die Verwaltungsmitarbeiter und Basisdienste (Schranksicherheit, EMA, USV etc) 12 Port Cu, 2 SFP / Cu, redundante Anbindung
Unterverteiler	alle weiteren Unterverteiler des Standortes werden sternförmig an den Ringswitch angebunden Ausnahmen bilden nur wenn die Unterverteiler untereinander kaskadiert werden 24/48 Cu mit Uplink 2 x10GB SFP SX (LC)
Beschriftung	Schule/UV-Nr/SW-Switchnummer (z.B. GGGS/UV-1/125/SW-1)

Tabelle 5: Steckbrief - Switches

3.5 WLAN-Ausstattung

Um eine grundlegende WLAN-Vernetzung zu erreichen wird eine WLAN-Ausleuchtung in jeder Schule durchgeführt. Dabei wird die optimale Verteilung und Position der neuen Datenanschlüsse festgelegt, die Netzabdeckung und Leistung anhand der lokalen Gegebenheiten analysiert, visualisiert und optimiert.

Standard: WLAN-Ausstattung des gesamten Objektes.

Es ist von einer flächendeckenden WLAN-Ausstattung der Schulen auszugehen. Für diese ist eine möglichst genaue Planung für die Platzierung der WLAN-Accesspoints (AP) notwendig. Dafür erfolgt eine Ausleuchtung des gesamten Objektes (exkl. Schulhof und Turnhalle). In diesem Zuge werden auch eventuelle Störquellen (bspw. Brandschutztüren) für das Signal identifiziert und deren Auswirkungen auf das Netz und können bei der Planung berücksichtigt werden.

Zur Messung und Erstellung eines Strahlungsplans, kommt eine handelsübliche Software bspw. „Ekahau Heatmapper“ zum Einsatz, um die Qualität des Empfangssignals zu erfassen. Als Ausgangslage für die Darstellung und Einzeichnung der Strahlungsbereiche, dient dem Werkzeug dabei ein Gebäudeplan, der bauseits bereit zu stellen ist, auf dem die Messpunkte und Position der APs sowie die Abstufungen der Strahlungsintensität vermerkt werden.

Bei der Messung werden etagenweise Messpunkte in den Räumen und Gängen aufgenommen. Die gemessene Dämpfung in Dezibel Milliwatt (dbM) wird durch Farbwerte wiedergegeben, die folgender Tabelle entnommen werden können.








Farbe		Bis	Von
Dunkelgrün		-40.0dBm	< -35.0dBm
Grün		-48.0dBm	-40.0dBm
Hellgrün		-56.0dBm	-48.0dBm
Gelb		-64.0dBm	-56.0dBm
Orange		-72.0dBm	-64.0dBm
Hellrot		-80.0dBm	-72.0dBm
Rot		>-88.0dBm	-80.0dBm

Abbildung 6: Wertezuordnung „Ekahau Heatmapper“

Die Wertung zur Signalstärke zur Wi-Fi Qualität gibt der Hersteller des Testwerkzeugs wie folgt an¹:

- 0dBm to -60dBm is typically great or good coverage
- -60dBm to -80dBm: You will most likely get connected, but not necessarily at the highest possible speeds
- -80dBm to -100dBm: Flaky connectivity - expect cut-offs, slow connectivity, and performance issues with video and audio streams
- Signal strengths above 0dBm and below -100dBm are rarely seen with Wi-Fi.

Um das Verhalten an bestimmten Positionen zu ermitteln und im Rahmen der Möglichkeiten eine optimale Platzierung zu bestimmen kommen Access Points zum Einsatz, die sowohl ein 2,4Ghz als auch ein 5Ghz-Frequenzband ausstrahlen können und bereits in der Stadtverwaltung genutzt werden. Dies soll sicherstellen, dass die künftige Lösung in das zentrale Management der Stadt integrierbar ist.

Um das Konzept möglichst zukunftssicher zu gestalten, werden für die Platzierung und Überlappung der Sendebereiche primär die Ergebnisse der 5-GHz-Strahlung betrachtet. Ein 5Ghz-Band zeichnet sich durch eine geringere Störanfälligkeit und einen höheren Durchsatz aus, dabei ist allerdings zu beachten, dass die maximale Reichweite geringer ist als beim 2,4Ghz Netz.

3.6 Accesspoints / WLAN-Controller

Die Anbindung von WLAN-fähigen Clients wird über Access-Points (APs) realisiert. Die Access-Points in den Schulen sind für die drahtlose Kommunikation von schuleigenen Geräten (Notebooks, Tablets etc.) und eigenen Geräten der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrer vorgesehen. Bei der Beschaffung sollte bereits auf die Möglichkeit der Erweiterung des Netzes geachtet werden (Skalierbarkeit).

Für die flächendeckende WLAN-Abdeckung in den Schulen wird die dafür notwendige Anzahl von Accesspoints pro Schule durch eine WLAN-Ausleuchtung ermittelt und installiert. Es werden nur nicht überlappende Kanäle verwendet.

Die APs werden in den Fluren, Klassenräumen sowie Aufenthalts- und Versorgungsräumen und Turnhallen montiert. Die Platzierung erfolgt vorrangig, außer in den Fluren und Treppenhäusern, im Deckenbereich, wird jedoch endgültig durch die WLAN-Ausleuchtung festgelegt. In Fluren und Treppenhäusern wird auf Grund der geltenden Brandschutzverordnung und mögl. zusätzlichen Brandlast die Anbringung an Wänden bevorzugt.

Zur WLAN-Abdeckung sind gängige Accesspoints-Modelle eines Herstellers aus dem Businessumfeld zu verwenden.

¹ <https://www.ekahau.com/products/heatmapper/faq/>

Accesspoints	
Konfigurierbarkeit	<p>Zentral managebar- und konfigurierbar und in die Managementumgebung der Stadtverwaltung integrierbar</p> <p><u>Über WLAN-Controller</u></p> <p>automatische Erkennung neuer Accesspoints</p> <p>zentrale Konfiguration aller Accesspoints</p> <p>zentrales Monitoring zum Datendurchsatz / Auslastung usw. aller Accesspoints</p> <p>automatisches Rollout aller Firmwareupdates</p> <p>Benachrichtigungen im Fehlerfall</p>
Stromversorgung	Power over Ethernet nach IEEE802.3af
WLAN-Standards	IEEE 802.11 a/b/g/n nach aktuellem Stand der Technik (siehe BSI)
WLAN-Schnittstellen	Dual-Band AP (2,4 und 5GHz Frequenzband) Zugangsbegrenzung durch Auth. (Mac)
Multi-SSID	Unterstützung von VLANs gemäß IEEE 802.1Q, mind. 4 verschiedene SSIDs in jeweils def. Zonen
LAN-Schnittstellen	mind. 1x LAN 1Gbit/s
sonstiges (Funktionsumfang / Sicherheit)	Authentifizierung WPA2-PSK/WPA2-Enterprise die Möglichkeit einer Clientisolation sollte bestehen pro Zugangspunkt mind. paralleler Zugriff für 30 Geräte / je 1 GB Zuleitung erlauben
Garantie / Gewährleistung	gesetzlich vorgegebene Fristen
Service und Support	Dies ist im Servicekonzept zu berücksichtigen und sollte mit deutschsprachigen DL entspr. der Anforderungen des Schulbetriebes abgestimmt werden. Zusätzlich kann erweiterter Herstellersupport erworben werden.
Nachhaltigkeit	Die Nachhaltigkeit der Access Points ist durch entsprechende, aktuell gültige Zertifizierungen, Prüfzeichen und durch Beachtung bestehender Elektronikgesetze sicherzustellen.
Beschriftung	Schule/Gebäude/Etage/Raumnummer oder Flur/AP-fortl. Nummer (z.B. GGGS/HG/OG1/Flur/AP-1)

Tabelle 6: Steckbrief - Accesspoint

3.6.1 Schulserver

Entsprechend der Bedarfssituation der Schule ist zu entscheiden, ob diese Komponente notwendig ist. Intention ist es, eine möglichst wartungsarme, vergleichsweise kostengünstige und stabile IT-Infrastruktur zu betreiben. Für Schulen, die aufgrund ihres Auftrages und ihrer Größe nur Basisfunktionalitäten benötigen, ist kein Server erforderlich. Wird dagegen eine umfangreiche Funktionalität (z. B. Benutzerverwaltung im gesamten Netz, Nutzung Verwaltungssoftware und zentrale Datenablage) benötigt, ist ein eigener Schulserver für alle Dienste und Anwendungen vor Ort notwendig und in der jetzigen Planung zu berücksichtigen..

- Schulserver als
 - Domain Controller (DC),
 - File-Server,
 - Print-Server
- Backup-Server

Aufgrund der vielen verschiedenen Dienste können Server virtualisiert werden.

Hierbei liegt die Verantwortung im Bereich der Schule. Jeder Server ist in einem 19“-Datenschrank zu installieren. Die Systemmerkmale und Funktionen müssen je nach Anforderung und Einsatzbereich ermittelt werden und dem aktuellem Stand der Technik spezifiziert werden. Die Schulen können sich dabei an vorherigen Server-Anschaffungen orientieren.

Es ist darauf zu achten, dass die Komponente in das Betriebskonzept der Schule aufgenommen wird und Informationssicherheits- und Datenschutzanforderungen gemäß der regulatorischen Vorgaben beachtet werden. Bei der Inbetriebnahme ist eine „Vor-Ort-Garantie / Vor-Ort-Support“ mit festgelegter Reaktionszeit „nächster Werktag“ zu vereinbaren. Beim Austausch defekter Festplatten muss festgelegt werden, dass diese aus Datenschutzgründen in der Schule verbleiben und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Die Beschriftung erfolgt nach folgendem Muster: Schule/UV-Nr./SRV-Nr., z.B. GGGG/UV-1/125/SRV-1. Weitere Information der sicherheitstechnischen Parameter sind im Kapitel Informations- und IT-Sicherheit dargestellt.

3.6.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Je Datenschrank ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (Smart USV) für Infrastruktur-Komponenten zu installieren. Eine separate Absicherung für Server mit angebotenen Geräten ist zu berücksichtigen.

Die zu verwendeten Blei-Gel-Batterien sind regelmäßig auszutauschen:

- 5-Jahres-Batterien nach 4 Jahren und
- 10-Jahres-Batterien nach 8 Jahren.

Ein trennungsfreier Austausch (Hot-Swap-fähige Batterien) muss gewährleistet sein.

Die Beschriftung der USV erfolgt nach folgendem Muster: Schule/UV/USV-Nummer, z.B. GGGG/UV-/125/USV-2.

3.6.3 Backup-System (NAS Systeme)

Ein Backup der Daten muss in jeder Schule aufgrund von Sicherheits- und Datenschutzanforderungen gewährleistet sein. Es ist darauf zu achten, dass bei der Hardwareausstattung des NAS-Systems Geräte ausgewählt werden, die über Festplatten verfügen, die für den Dauerbetrieb ausgelegt sind. Falls das System in einem Raum steht, in dem sich gelegentlich Personen aufhalten, ist auf geräuscharme Systeme zu achten (Netzteil, Lüfter). Bei der Inbetriebnahme ist eine „Vor-Ort-Garantie / Vor-Ort-Support“ mit festgelegter Reaktionszeit „nächster Werktag“ zu vereinbaren.

Die Beschriftung erfolgt nach folgendem Muster: Schule/UV-Nr/NAS-Nr. z.B. GGGS/UV-1/125/NAS-1.

4 Ausstattungsrichtlinie für eine digitale Schule

Aufgrund der speziellen Anforderungen des Grundschulunterrichts ist die medientechnische Ausstattung so zu planen, dass verschiedene Systeme vorgesehen sind, wie die Kinder an die Medientechnik herangeführt werden können.

Standard: Grundausrüstung zur Umsetzung digitaler Bildung

Die zielführende und nachhaltige Umsetzung der Digitalen Bildung erfordert folgende Grundausrüstung und ist umzusetzen.

Grundausrüstung	
<p>Gestaltung Schulorganisation und Möglichkeit für Lehrer und Schüler im Unterricht digitale Geräte (z. B. Notebooks, Tablets, Smartphones, PCs) zu nutzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x Infotafel im zentralen Bereich • 1 x mobiles Großdisplay für Aula / Mehrzweckraum <p><u>1 PC-Kabinett pro Etage (unter Einbeziehung der Raumgeometrie, optimale Aufteilung 1 x Klassensatz iPads/Tablet, 1 x Klassensatz Convertable, 1 x Klassensatz festes Kabinett)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl abschließbares mobiles PC-Kabinett nach aktuellem Stand der Technik je Etage mit definiertem Klassensatz (25) an Endgeräten mit Zubehör (Headset / Kopfhörer, kindgerechter Maus, Tabletstift / Endgerät) und zusätzlichen 3-5 Netzteilen darunter 5 Power-Endgeräte oder / und • 1 festes PC-Kabinett nach Raumvorgabe mit definiertem Klassensatz (25) an Endgeräten mit Zubehör (Headset, Monitor, kindgerechter Maus und Tastatur / Endgerät) - nach aktuellem Stand der Technik darunter 5 Power-PCs mit Monitor, Maus und Tastatur • 3 Drucker werden zentral managebar über Multifunktionsgeräte inkl. ein kleineres Modell (Kabinett, Lehrerzimmer und Schulsachbearbeitung) bereitgestellt (exkl. Digitalpakt)
<p>Lehrerarbeitsplätze und Arbeitsplätze mit einer Präsentationseinrichtung im Unterrichtsraum / Fachraum</p>	<p>In jedem Unterrichtsraum und den zentralen Fachräumen soll für die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrkräfte die Möglichkeit bestehen, digitale Lehr- und Lerninhalte in geeigneter Art zu präsentieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ausreichend großes interaktives Display (inkl. interner Steuerung) mit Audiosystem und Halterung (verstellbares Pylonensystem) je Raum • 1 Dokumentenkamera je Raum • 1 mobiler Lehrerarbeitsplatz inkl. Sicherung und Maus mit Steuerungsmöglichkeit des Displays pro Raum • 3 stationäre Lehrerarbeitsplätze inkl. Monitor, Maus und Tastatur im Lehrerzimmer • 3 mobile Lehrerarbeitsplätze inkl. Maus und Tasche zur Vorbereitung / Vorbereitungszimmer

	<ul style="list-style-type: none"> fester / mobiler Arbeitsplatz nach aktuellem Stand der Technik für Schulleitung, Vertretung Schulleitung, Schulsachbearbeiter und Hausmeister
Einheitliche Nutzung Lernsoftware und Verwaltungssoftware	<ul style="list-style-type: none"> Lernsoftware ist individuell je nach Schule festzulegen Zentrale Managementsoftware Administration der Schüler-PCs (z.B. Schuladmin) Software für pädagogische Arbeit (Schulcloud)

Tabelle 7: Überblick Grundausstattung digitale Schule

Die Grundausstattung ist möglichst homogen (auch schulübergreifend) und nach aktuellem Stand der Technik zu gestalten. Hieraus ergibt sich eine regelmäßige Prüfung der Ausstattung alle 3-5 Jahre. Die folgenden Ergonomierichtlinien sind einzuhalten.

Ergonomierichtlinien	
PC als Gesamtsystem	<ul style="list-style-type: none"> leise Lüfter oder passive Kühlung für CPU und Grafikkarte Einsatz von SSD bzw. leisen Festplatten
Bildschirm / Monitor	<ul style="list-style-type: none"> klare, deutliche, flimmerfreie Bilddarstellung Kontrast und Helligkeit regelbar Position in der Höhe verstellbar, drehbar und neigbar
Tastatur	<ul style="list-style-type: none"> vom Bildschirm getrennt Form und der Anschlag müssen entsprechend gestaltet sein, um eine ergonomische Körperhaltung von Kindern zu ermöglichen Beschriftung muss sich klar vom Untergrund abheben
Notebook	<ul style="list-style-type: none"> ergonomische Bildschirme niedriger Geräuschpegel bei Notebooks (z. B. zertifiziert nach TCO Certified Notebooks)
Tablet / 2in1 Geräte	<ul style="list-style-type: none"> Bildqualität und Energieeffizienz bei Tablets Anschlussmöglichkeit für externe Tastaturen (z. B. zertifiziert nach TCO Certified Tablets)
Drucker	<ul style="list-style-type: none"> minimale Geräuschentwicklung geringe Feinstaub- und Ozonemission

Tabelle 8: Ergonomierichtlinien bei der Ausstattung

Die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Grundausstattung sind in den nachfolgenden Unterkapiteln detailliert beschrieben.

4.1 Digitale Großbilddarstellung und analoge Tafeln

Die digitale Großbilddarstellung kann derzeit mit einem Beamer oder einem Flachbildschirm mit ausreichender Größe und mit interaktiven Funktionen für Benutzereingaben realisiert werden.

Durch den Schulträger wird bei Neuanschaffungen die Nutzung von Interaktiven Displays vorzugsweise vom Typ SMART mit zusätzlichem Audiosystem, Display-Adapter bei Nutzung mobiler Endgeräte und Halterung als höhenverstellbares Pylonensystem zur digitalen Großbilddarstellung empfohlen. Die interaktiven Displays sind in das Schülernetz der Schule einzubinden.

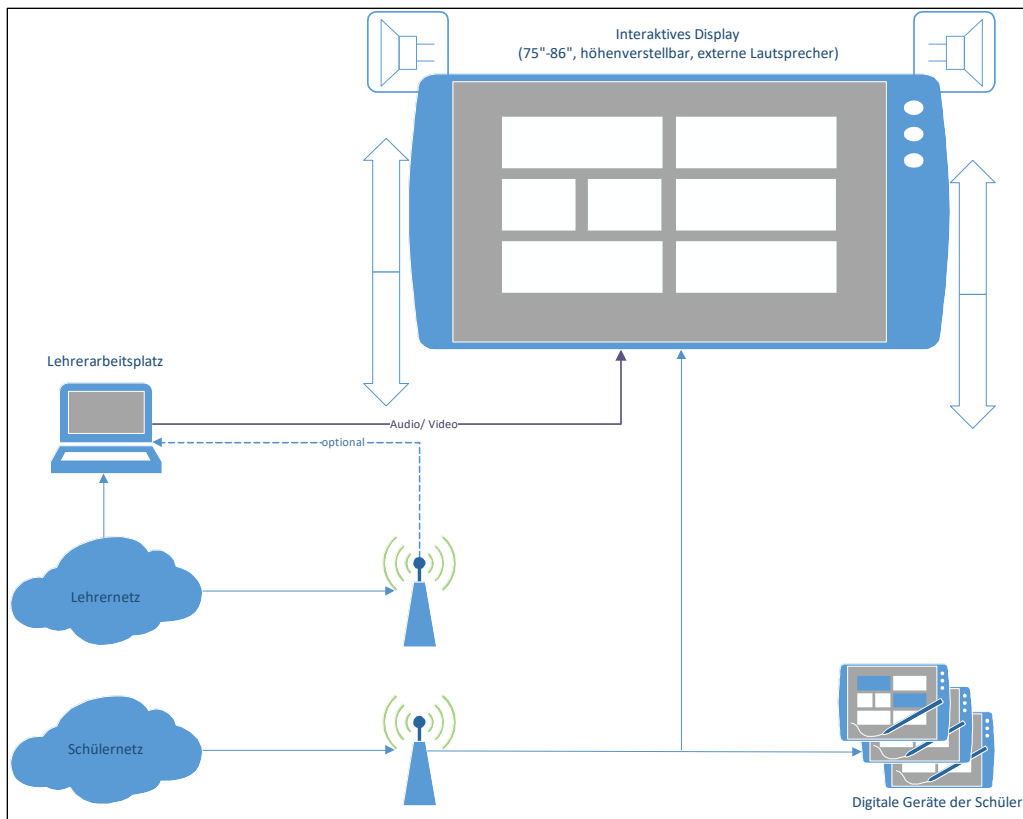


Abbildung 7: Integration interaktives Display

Bei der Beschaffung sollte sich an den vorgegebenen Modellen orientiert werden.

Interaktives Display mit Audiosystem und Halterung (höhenverstellbares Pylonensystem)	
Hersteller / Typ	Handelsübliches Markengerät z.B. SMART Board Interactive Flat Panel mit iQ mind. Serien 6000 / 7000 / 7000R
Bildschirmgröße	75 / 86 Zoll Display entsprechend der Raumgeometrie
Display / Auflösung	4K Ultra HD (3840 × 2160) Matt, entspiegelt Betrachtungswinkel mind. 178° kein Curved Design hohe Leuchtdichte min. 200 cd/m ²
Anschlüsse	HDMI 2.0-Eingang x3 (HDCP 1.4 und 2.2), HDMI 2.0-Ausgang, USB-B 3.0 x2 (Touch), USB-A 3.0 x3, VGA, RS-232 Ein-/Ausgang, RJ45 x2, Stereo-Ein-/Ausgang
Touchpunkte	16 / 26
Netzwerkonnektivität	Kabelgebunden: RJ45 (2x) 1000baseT Wi-fi: IEEE 802.11A/B/G/N/AC mit 2 × 2 MIMO (beide 2,4 und 5 GHz Bänder) Bluetooth: 4.2 Dual Mode
Simultane Berührungspunkte	16 / 26
Beschriftung	Schulname/Etage/DIS-Raumnummer/DIS z.B. GGGS/10G/DIS-115

Tabelle 9: Steckbrief - interaktives Display

Hierbei sind die Möglichkeiten in Zusammenhang mit einer Kreidetafel oder einem separatem Whiteboard nach Bedarf zu prüfen. Diese sind unabhängig von der Verfügbarkeit der technischen Infrastruktur nutzbar.

4.2 Schuleigene Endgeräte

4.2.1 Arbeitsplatzcomputer Lehrer (inkl. Steuerung Board/Display)

Der Rechner einer Lehrkraft muss vielseitig einsetzbar sein. Es ist darauf zu achten, dass der Rechner ohne zusätzliche Hilfsmittel mit allen anderen digitalen Peripheriegeräten (z. B. Whiteboard, Touch-Display, Beamer, Drucker etc.) der Schule interagieren kann und die pädagogische Software vollumfänglich funktionsfähig ist.

Die Lehrerarbeitsplätze sind in das Lehrernetz der Schule einzubinden und werden nur in Räumen, die für Lehrer zugänglich sind, aufgestellt.

Lehrer Notebook	
Systemleistung	aktueller Gerätestandard mit ausreichender Leistung
Festplatte	SSD (geräuscharm)
Display	matt, entspiegelt, mind. 17", Auflösung ab 1920 x 1080 Pixel Full HD
Anschlüsse	LAN, Audio, Headset, Maus, Display
Geräusentwicklung	niedriger Geräuschpegel (TCO Certified)
Zusatzfunktionen	integrierter Lautsprecher, Kamera
Garantie	3 Jahre Gewährleistung
Service + Support	entsprechend des Betriebskonzeptes
Beschriftung	Schulname/LPC-Nr. z.B. GGGS/LPC-1
Ergonomie	mind. Energy Star 6.0 Blauer Engel (RAL-UZ 78a für PCs)

Tabelle 10: Steckbrief - Notebook

Weitere Information der sicherheitstechnischen Parameter sind im Kapitel Informations- und IT-Sicherheit dargestellt.

4.2.2 Arbeitsplatzcomputer Schüler

In festen Computer-Kabinetten soll idealerweise für jeden Schüler ein Arbeitsplatz zur Verfügung stehen.

Ein definierter Standard-Arbeitsplatz eignet sich zum generellen Einsatz in einer Schule. Bei speziellen Anwendungen (z. B. Videoschnitt, echtzeitkritische Anwendungen) können höhere Anforderungen notwendig sein. Die festen Schülerarbeitsplätze sind in das Schülernetz (LAN) der Schule einzubinden.

Standard Desktop-PC	
Anzahl	Entsprechend der Raumvorgaben / Anzahl der Schüler
Gehäuse	Micro-PC-Gehäuse / All in One (ggf. terminalbasiert)
Systemleistung	aktueller Gerätestandard
Festplatte	SSD
Anschlüsse	LAN, Audio, Headset, Maus, Display
Geräusentwicklung	niedriger Geräuschpegel (TCO Certified)
Zusatzfunktionen	Keine benötigten Zusatzfunktionen
Garantie / Gewährleistung	3 Jahre Gewährleistung
Service + Support	entsprechend des Betriebskonzeptes
Beschriftung	Schulname/Etage/Raumnummer/PC-Nr. z.B. GGGS/1OG/1.15/PC-1
Zubehör	Kindgerechte Maus (Klassensatz) Kindgerechtes Headset (Klassensatz)
Ergonomie	mind. Energy Star 6.0 Blauer Engel (RAL-UZ 78a für PCs)

Tabelle 11: Steckbrief Desktop-PC

4.2.3 Mobile Endgeräte mit Wagen

Der Einsatz mobiler Endgeräte muss spontan und ohne großen Aufwand auch für kurze Unterrichtssequenzen direkt im Klassenzimmer erfolgen können. Die Infrastruktur des digitalen Klassenzimmers muss die Nutzung drahtlos verbundener digitaler Endgeräte für alle Schülerinnen und Schüler ermöglichen.

Für den schulischen Einsatz werden Tablets oder 2-in-1-Geräte mit einer Bildschirmdiagonale ab 10,1" empfohlen.

Für den Einsatz schulischer Lernsoftware ist das Betriebssystem für den Einsatz von Lernapps entscheidend. Grundsätzlich lassen sich dabei die Tablets und verfügbare Apps nach der Art des zugrunde liegenden Betriebssystems klassifizieren

- Microsoft Windows
- Apple iPadOS
- Google Android

Der Einsatz von mobilen Endgeräten sollte in Zusammenarbeit mit dem Schulträger erörtert werden. Hierbei sind neben dem Preis folgende Fragestellungen einzubeziehen:

- Abwärtskompatibilität der Geräte
- Versorgung mit Sicherheitsupdates
- Verwaltbarkeit und Steuerung der Geräte (Installation / Deinstallation / Gruppenverwaltung / verlorene Geräte löschen usw.)
- Automatisiertes Updatemanagement für alle Pakete (Alle verteilten Apps, die für den Unterricht nötig sind)
- Kauf von Büchern und Anwendungen in Klassensätzen + deren Verteilung
- Sicherheitsstandard der Geräte
- Kosten für Standardprogramme

- Administrativer Aufwand für Integration in Schulumgebung und Steuerung durch Lehrer

Bei der Beschaffung muss auf eine robuste Verarbeitung geachtet werden.

Die Akkulaufzeit sollte möglichst so ausgelegt sein, dass die Geräte weitestgehend ohne Aufladen den gesamten Schultag genutzt werden können.

Die mobilen Endgeräte sind in das Schülernetz (WLAN) der Schule einzubinden.

Mobiles Endgerät – 2 in 1-Gerät	
Anzahl	Klassensatz pro Etage, Wagenkapazität beachten
Betriebssystem	Windows
Systemleistung	aktueller Gerätestandard mit ausreichender Leistung und geringem Stromverbrauch
Festplatte	SSD
Display	Mind. 10,1“ Bildschirmdiagonale
Gewicht	Max. 800 – 1000g
Garantie	3 Jahre Gewährleistung
Service + Support	entsprechend des Betriebskonzeptes
Nachhaltigkeit	Bedingungen für den Nachweis der Nachhaltigkeit müssen eingehalten werden.
Beschriftung	Schule/Etage/Wagennummer/Fachnummer/ NB-Nr z.B. GGG/1OG/1/4/NB-1 Beschriftung erfolgt auf der linken, oberen Ecke im zugeklapptem Zustand
Zubehör	Kindgerechtes Maus / Headset (Klassensatz) Klappbarer Hardcover-Schutz

Tabelle 12: Steckbrief 2 in 1 Gerät

Mobiles Endgerät – Tablet	
Anzahl	Klassensatz pro Etage, Wagenkapazität beachten
Betriebssystem	iOS / Android
Systemleistung	aktueller Gerätestandard mit ausreichender Leistung und geringem Stromverbrauch
Festplatte	SSD
Display	Mind. 10,1“ Bildschirmdiagonale
Gewicht	Max. 800 – 1000g
Garantie	3 Jahre Gewährleistung
Service + Support	entsprechend des Betriebskonzeptes
Nachhaltigkeit	Bedingungen für den Nachweis der Nachhaltigkeit müssen eingehalten werden.
Beschriftung	Schule/Etage/Wagennummer/Fachnummer/TAB-Nr. z.B. GGG/1OG/1/4/TAB-1
Zubehör	Kindgerechtes Maus (Klassensatz) Kindgerechtes Headset (Klassensatz) Klappbarer Hardcover-Schutz

Tabelle 13: Steckbrief Tablet

Für die Nutzung mobiler PC-Kabinette muss eine effiziente Mobile-Device-Management Lösung eingesetzt werden (z.B. Zurücksetzen, Klonen, Lizenzverwaltung, Installation von Apps, Erzwingen eines Prüfungsmodus).

Da auf einem Tablet / 2 in 1 Gerät nach der Verwendung in der Regel personenbezogene Daten (wie z. B. Bilder, Filme oder erstelltes Material) gespeichert sind, die evtl. von nachfolgenden Benutzern eingesehen werden können, muss den Themen Datenschutz und Datensicherheit ein besonderes Augenmerk gewidmet werden. Weitere Information der sicherheitstechnischen Parameter sind im Kapitel Informations- und IT-Sicherheit dargestellt.

4.2.4 Monitore

Moderne Monitore sollen mit dem Gütesiegel TCO06 versehen sein. Das garantiert die Zertifizierung nach den Kriterien Anwenderfreundlichkeit und Ergonomie (insbesondere Bildqualität, Hintergrundhelligkeit, Kontrast, Bildstabilität und Gleichmäßigkeit, Strahlungsarmut, Bildaufbauzeit, Farbdarstellung, Oberflächenreflexion, Höhen- und Neigungsverstellbarkeit, Blickwinkel, elektrische Sicherheit, niedriger Lärmpegel).

Monitore	
Größe	ab 21“, Empfehlung 24“ (für Infotafeln 40 Zoll)
Display/Panel	Mind. Full HD, matt, entspiegelt
Anschlüsse	HDMI Display-Port
Zusatzfunktionen	Integrierte Lautsprecher
Ergonomie	Stabiler Standfuß Höhenverstellbar Neigbar
Gewährleistung	3 Jahre Gewährleistung
Service + Support	entsprechend des Betriebskonzeptes
Nachhaltigkeit	Bedingungen für den Nachweis der Nachhaltigkeit müssen eingehalten werden
Beschriftung	Schule/Etage/Raum/MON-Nummer z.B. GGGS/1OG/1/MON-4

Tabelle 14: Seckbrief - Monitor

4.2.5 Visualisierung / Dokumentenkamera

Eine Dokumentenkamera dient zum einen als Ersatz des Overheadprojektors und ermöglicht die direkte Darstellung von Textvorlagen, Bildern und auch dreidimensionaler Gegenstände. Besteht ein Bedarf einer Dokumentenkamera ist diese zusammen mit dem passenden Großdisplay zu beschaffen.

4.3 Nutzereigene mobile Endgeräte

Die Einführung von BYOD-Szenarien in einer Schule stellt erhebliche Anforderungen an die Leistungsfähigkeit, Datenschutz und Sicherheit der technologischen Infrastruktur einer Schule.

Daher ist im Falle des Bedarfs ein umfassendes BYOD-Konzept zu erarbeiten, das neben den technologischen Anforderungen, Zugangsvoraussetzungen auch Themen, wie Versicherungsschutz, Haftungsproblematiken etc. berücksichtigt. Aktuell ist ein BYOD-Einsatz nicht umzusetzen.

4.4 Software und Betriebssysteme

4.4.1 Arbeitsplatz- und Serverbetriebssysteme

Für die Arbeitsplatzrechner und Serversysteme in den Schulen ist standardmäßig Hardware mit einem aktuellen Windows-Betriebssysteme bereitzustellen, da hier alle in einer Schule üblichen Standardanwendungen zur Verfügung stehen.

4.4.2 Arbeitsplatzsoftware

Jeder Arbeitsplatzrechner ist mit folgender Mindest-Software auszustatten:

- Lizenz aktuelles Betriebssystem
- aktuelles Standard Officepaket
- aktuelle Virenschutzsoftware
- Verwaltungsclient der Managementsoftware
- Lernsoftware je nach Bedarf

4.4.3 Zentrale Managementsoftware

Schuladmin

Die Schuladmin Software Lösung beinhaltet nachfolgende Funktionen für den Systembetreuer: ·

- Kontenpflege
- Anwendungsverwaltung
- Organisationsverwaltung
- Softwaremanagement
- Inventarisierung
- Verwaltung der Arbeitsstationen
- Netzwerk- und Verzeichnisverwaltung

Für die Videobearbeitung und dem Lehrer Arbeitsplatz sind entsprechend leistungsstarke Notebooks zu planen. Diese sollen ebenfalls in die Umgebung eingebunden werden.

und daher mit einem Leitfabrikat versehen. Dies resultiert aus der Notwendigkeit der Standardisierung der Daten- und Medientechnik an den Grundschulen der Stadt Fürstenwalde / Spree.

4.4.4 Clouddienste Managementsoftware und Lernplattformen

Lernplattformen stellen eine virtuelle Arbeitsumgebung zur Unterstützung des Unterrichtsgeschehens dar.

5 Informations- und IT-Sicherheit

Der nachfolgende Abschnitt beschreibt auf Grundlagen des Standard 200-2 des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sowie des BSI-Grundschutzkompendiums und der daraus abgeleiteten Leitlinie für Informationssicherheit in der öffentlichen Verwaltung ein Sicherheitsleitfaden für Grundschulen in Fürstenwalde, der verbindlich umgesetzt werden muss.

Dieser Leitfaden dient als Grundlage für die Erstellung eines umfänglichen IT-Sicherheitskonzeptes nach dem BSI-Standard, welches für Grundschulen zu erstellen und aktuell vorzuhalten ist. Das IT-Sicherheitskonzept ist bedarfsgerecht an jede Schule anzupassen.

Als Minimalfestlegung müssen folgende Punkte im Konzept spezifiziert werden:

- Gebäudesicherheit
- Netzwerksicherheit
- Zugriffs-, Zugangs- Zutrittsbeschränkungen
- Virenschutz
- Datenhaltung und Backup
- Zentrales Management
- Dokumentation
- Schulung und Sensibilisierung
- Umsetzung Jugendschutz

Zusätzlich zum IT-Sicherheitskonzept sind folgende Dokumentationen für jede Schule zu erstellen, aktuell vorzuhalten und mind. jährlich zu schulen / informieren:

- Übersichten über Hardware der Schule mit Dokumentationsrahmen
- Nutzungsordnung mit folgenden Schwerpunkten
 - Richtlinie zur Internetnutzung (Schüler / Lehrer),
 - Richtlinie WLAN-Nutzung,
 - Richtlinie Umgang mit Passwörtern,
 - Richtlinie zur Nutzung von privaten Geräten
 - Regelungen zum Umgang mit Daten / Entsorgung von Daten
 - Regelungen zum Umgang mit Externen
 - Regelungen zum Umgang mit Social Media
 - Regelungen zur E-Mailnutzung
 - Umgang mit Sicherheits- und Datenschutzvorfällen
 - Protokollierung und Kontrolle von daten
- Schulungskonzept
- Rechte-Rollenkonzept
- Backup-Konzept
- Löschkonzept

Im Sicherheitskonzept müssen folgende Punkte eingearbeitet werden.

Die zentralen Komponenten eines Netzwerkes (z. B. Router, Switche, Server) müssen besonders geschützt werden.

Die Infrastrukturkomponenten werden in einem oder mehreren separaten abschließbaren Räumen untergebracht. Diese sind gegen die elementaren Gefährdungen (Feuer, Wassereintritt, Stromausfall bzw. Stromschwankungen, Wärmeeinfluss) abzusichern.

- Integration in die jeweilige Brandmeldeanlage der Schule,
- Entfernung von Brandlasten,
- ggf. Einbau von Rauchmeldern

Die Räume befinden sich nicht unter Wasserführenden Leitungen und sollten unter Berücksichtigung notwendiger Entwärmung in bestehende Brandschutzmaßnahmen eingebunden werden.

Sie sind geschlossen zu halten und mögliche Fenster dürfen von außen nicht geöffnet werden können. Der Zutritt zu diesen Infrastrukturräumen ist nur durch autorisiertes Personal möglich. Der Zutritt durch Fremdpersonal ist nur in Begleitung von Vertragspartnern oder TUIV gestattet. Die Infrastrukturkomponenten selbst sind zusätzlich in abschließbaren Verteilerschränken untergebracht. Hier muss eine Temperaturüberwachung stattfinden, dass bei Temperaturerhöhung die Systeme abgeschlatten werden können.

Für die Komponenten ist ein umfassendes Blitz- und Überspannungsschutzkonzept zu implementieren. Aktive Komponenten werden durch eine eigene USV abgesichert.

Die zentralen Komponenten des Schulnetzwerkes müssen gegen Manipulationen sowie vor nicht berechtigten Zugriffen geschützt sein. Konfigurationszugänge zu Netzwerk-Komponenten müssen mit starken Passwörtern versehen sein.

Die Absicherung gegen Schadfunktionen und Schadsoftware erfolgt nach einem mehrstufigen Konzept. Der Internetzugang wird zentral abgesichert, Stufe zwei erfolgt durch eine lokale Lösung.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, um die Anforderungen des Kinder- und Jugendschutzes zu gewährleisten. Hierzu sind eine Reihe von technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen.

6 Richtlinie zum Datenschutz

Seit dem 25. Mai 2018 gilt die Datenschutz-Grundverordnung im Gebiet der Europäischen Union. Die Schulen im Land Brandenburg müssen sie anwenden. Dies erfordert ein engagiertes Zusammenwirken aller Beteiligten: Schulleiterin und Schulleiter, Datenschutzbeauftragte und Datenschutzbeauftragter, Lehrkräfte und Schulträger müssen gemeinsam dafür sorgen, dass die Schule datenschutzgrundverordnungskonform und damit zukunftssicher aufgestellt wird.

In der praktischen Umsetzung der DSGVO sind für die Schulen folgende Anforderungen zu spezifizieren und umzusetzen:

- Benennung eines schulischen Datenschutzbeauftragten
- Erstellung eines Datenschutzkonzeptes
- Erstellung eines Verarbeitungstätigkeitenverzeichnis und Prozess zur stetigen Aktualisierung
- Umsetzung der Informationspflichten und Betroffenenrechte sowie Dokumentation
 - Einwilligung
 - Recht auf Auskunft
 - Recht auf Löschung mit Löschkonzept
 - Recht auf Berichtigung
- Sicherstellung der Anforderungen bei Auftragsverarbeitungen
- Prüfung und Erstellung einer Datenschutzfolgenabschätzung
- Sicherstellung der Meldepflichten bei Verstößen
- Umsetzung von Schulungen und Sensibilisierung

7 Betriebskonzept an Schulen

Der Support ist eine wesentliche Gelingensbedingung für die Digitalisierung in den Schulen. Der Begriff umfasst dabei alle Aufgaben, die den störungsfreien Betrieb der Schul-IT sicherstellen und bezieht sich damit auf Betrieb, Wartung und Support aller für den Unterricht genutzten schulischen Endgeräte und die sonstige digitale Infrastruktur unter Einbeziehung von Informationssicherheit und Datenschutz der Schulen. Die anfallenden Aufgaben erfordern hierbei neben Supportaufgaben des Schulträgers in der Regel auch eine Einbeziehung externer, auf die Digitalisierung an Schulen spezialisierter IT-Dienstleister. Auf dieser Grundlage sind die Aufgaben zu definieren und klar voneinander abzutrennen. Die Aufteilung der Aufgaben und Zuständigkeiten für die Grundschulen der Stadt Fürstenwalde gestalten sich wie nachfolgend aufgelistet. Diese dienen als Grundlage für die Einbeziehung eines externen Dienstleisters.

Zu den Support-Aufgaben des Schulträgers der Stadt Fürstenwalde zählen:

- Bereitstellung und Einrichtung des Internetzugangs
- Aufstellung und Einrichtung der Geräte für die Netzwerkinfrastruktur,
- Netzwerkgestaltung und Konfiguration des Netzwerks,
- Verkabelung der Geräte und Räume,
- Reparatur und Austausch defekter Geräte der Infrastruktur,
- Behebung von Fehlfunktionen des Netzwerks,
- Bereitstellung zentraler Virenschutz und Firewall,
- Installation und Aktualisierung von Protokollierungs- und Filtersoftware
- Inventarisierung der Hard- und Software

Zu den Support-Aufgaben eines externen Dienstleisters zählen

- Mitwirkung bei der Medienkonzeptentwicklung
- Einrichtung der Datei- und Benutzerstruktur,
- Benutzer- und Kennwortverwaltung
- Bereitstellung von Werkzeugen zur Benutzerpflege
- Schulung und Beratung der Lehrer und Lehrerinnen
- Pflege der Inventarliste der Hard- und Software,
- Fehleranalyse von Hard- und Software
- Monitoring und Wartung von Schulservern
- Installation und Administration von Software auf Servern
- Installation und Administration von Software auf Desktop-PCs (gängige Betriebssysteme und Standardsoftware)
- Installation und Administration von Software auf mobilen Endgeräten (gängige Betriebssysteme und Standardsoftware)
- Schutz der Arbeitsplätze durch geeignete lokale Sicherungsverfahren und Schutz vor Veränderungen
- Regelmäßiges Einspielen von Updates und Sicherheitsupdates für alle gängigen Betriebssysteme, Anwendungssoftware und Plugins auf allen Endgeräten
- Updateunterstützung für Fachverfahren
- Beratung und Schulung von Fachverfahren

- Support von Schulverwaltungssoftware
- Anpassung der Einstellungen für den Jugendschutz
- Bereitstellung von regelmäßigen Datensicherungen und Wiederherstellung des EDV-Systems,
- Betreuung der Webseite
- Betreuung spezieller schulischer Peripherie (Videoausstattung, hochwertige Soundkarten, Plotter, 3D-Drucker, usw.)

8 Anhang
