



Kärntner Schulen im Netz (KSN) Richtlinie 2023

Dokument: KSN-Richtlinie
Version: V2.1-2023-09-25
Stand: 25.09.2023
Dokumentenstatus: Veröffentlichung

Kurzbeschreibung:

Im Zuge der Digitalisierung des Schulbereichs und der Initiativen im Bundesbereich (Masterplan Digitalisierung Schulen, 8-Punkte-Plan – Digitale Schule, IKT-Schulverordnung) wurde von der Bildungsdirektion Kärnten beschlossen, das bestehende Kärntner Schulnetz an die aktuellen Entwicklungen anzupassen.

Dazu wurden und werden in Arbeitsgruppen Mindeststandards und Best-Practices erarbeitet und in diesem Dokument zusammengefasst, die sich an den Vorgaben aus dem Bundesbereich orientieren und zukünftig für Kärntner Schulen im Netz gelten sollen.

An der Ausarbeitung waren und sind neben zuständigen Behörden und Schulerhaltern auch Internet-Service Provider und IT-Dienstleister beteiligt, um die Anliegen und die Kompetenzen aller Beteiligten zu berücksichtigen und für zeitgemäße und professionelle Lösungen nutzen zu können.

Im vorliegenden Dokument werden die bisher erarbeiteten Ergebnisse veröffentlicht. Wie unter Punkt 4 „Ausblick & weitere Vorgehensweise“ dargestellt, werden weitere Themenbereiche in zukünftigen Workshops erarbeitet.



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Richtlinien für Kärntner Schulen im Netz	3
2. Netzwerk-Vorgaben.....	4
2.1. Allgemeine Vorgaben	4
2.2. Internet Service Provider	4
2.3. Netzwerkstruktur/Netzwerktrennung.....	5
2.4. Firewall	6
2.5. Switch/Netzwerkkomponenten	7
2.6. Netzwerkschränke	7
2.7. Verkabelung	9
2.8. E-Planung Mindestvorgaben	10
2.9. WLAN	11
2.10. Netzwerksicherheit.....	11
3. Bilder von Beispielanlagen	12
3.1. Schrank Beispiel.....	12
3.2. Schrank Beispiel Subverteiler.....	13
3.3. Beschriftung Beispiele	14
4. Ausblick & weitere Vorgehensweise.....	15
4.1. Security-Vorgaben	15
4.2. Lizenzen	15
4.3. Endgeräte	15
5. Anhang.....	16
5.1. Versionsverlauf.....	16



1. Allgemeine Richtlinien für Kärntner Schulen im Netz

Das vorliegende Dokument und die darin enthaltenen Richtlinien und Empfehlungen wurden auf Basis folgender Anforderungen ausgearbeitet:

- Jede Schule braucht eine eigene Firewall (vor Ort / virtuell)
- Bring-Your-Own-Device (BYOD) ist erlaubt (teilverwaltete Schulgeräte)
- Berücksichtigung von Vorgaben des BMBWF
- Einhaltung von technischen Mindeststandards
- Betreuung der jeweiligen Bereiche durch qualifizierte Dienstleister
- Sicherheit und Verfügbarkeit der IT-Systeme an Schulen
- Service-Provider stellen die dafür notwendigen Dienste (inkl. Monitoring und Support) zu Verfügung
- Im Störfall kann sich die Schule bzw. der Schulerhalter an den entsprechenden Dienstleister wenden



2. Netzwerk-Vorgaben

2.1. Allgemeine Vorgaben

Mindestvorgaben

Vor der Anschaffung erforderlicher Netzwerkkomponenten (Firewall, Switches, Access-Points, etc.) ist eine Rücksprache mit den jeweiligen Dienstleistern unerlässlich.

Für sämtliche aktive Komponenten ist ein Managed-Service-Agreement notwendig. Dieses umfasst:

- Aktuelle Lizenzen
- Geräte müssen regelmäßig gewartet werden (z.B. Updates)
- Störungen werden durch den externen Dienstleister behoben
- Hardwaretausch nach Ende der offiziellen Hardwaregarantie
- Lifecycle-Management durch Dienstleister

2.2. Internet Service Provider

Mindestvorgaben	Best Practice
<p>BMBWF-Vorgaben zu Bandbreiten adaptiert auf KSN (Berücksichtigung der schulinternen Verwaltung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Klasse + Verwaltung: 80-100 Mbit/s (min.) • Zwei Klassen + Verwaltung: 100-120 Mbit/s (min.) • Drei bis vier Klassen + Verwaltung: 120-160 Mbit/s (min.) • Fünf bis sechs Klassen + Verwaltung: 150-200 Mbit/s (min.) • Ab sieben Klassen + Verwaltung: 250 Mbit/s (min.) • Individuelle Anpassung der Bandbreite entsprechend der Standortanforderungen • Pro Schule mindestens 2 Public IP-Adressen 	<ul style="list-style-type: none"> • Internetanbindung über LWL • Internetanbindung mit Content Filter (Wartung und Freischaltung bzw. Sperrung von URLs nach Überprüfung durch Provider bzw. IT-Dienstleister) • Webespace • Symmetrische Internetanbindung • Anbindung an das ACOnet • Eigener Internetanschluss für Haustechnik und fremde Infrastrukturnetze (wenn nicht möglich, dann zumindest eigen VLANs – siehe 2.3) • Ausfallsicherheit und Redundanz der Internetanbindung (z.B. speziell für Serverlose Schulen, evtl. über zwei unterschiedliche ISPs)



2.3. Netzwerkstruktur/Netzwerktrennung

Mindestvorgaben	Best Practice
<p>VLANS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Default• Management• Server• Verwaltung• Pädagogik<ul style="list-style-type: none">○ EDV-Raum (schuleigene Geräte)○ Lehrer-Geräte (LAN/WLAN)○ Schüler-Geräte (LAN/WLAN)• Drucker / Shared Devices• Gäste (LAN/WLAN): BYOD• Eigene VLANS für Infrastrukturnetze (Haustechnik, Telefon, Schließsystem, etc.)	<p>Beispiele für weitere VLANS bei Bedarf:</p> <ul style="list-style-type: none">• Musikschule• Hort• Kindergarten <p>Haustechnik (wenn kein eigener Anschluss vorhanden ist):</p> <ul style="list-style-type: none">• Telefonanlage• Schließanlage• Zeiterfassung• Heizung / Photovoltaik• Videoüberwachung• Brandmeldeanlage• etc.



2.4. Firewall

Mindestvorgaben	Best Practice
<ul style="list-style-type: none"> • Firewall pro Standort (physisch oder virtuell) • Kann auch für mehrere Standorte gemeinsam zentralisiert sein • QoS/Traffic-Shaping • VLAN-Routing • Web-Filterung • DNS-Filterung • VPN (Site-2-Site und Client-2-Site) • DHCP-Server • mDNS (Bonjour) 	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Standortgröße (ab einer bestimmten Anzahl von Devices oder ab gewissen qualitativen Kriterien): <ul style="list-style-type: none"> ○ Next Generation Firewall (NGFW): Intrusion Detection System / Intrusion Prevention System (IDS/IPS) ○ SSL-Interception intern: Aufbrechen von SSL (z.B. HTTPS) -Verbindungen um den Inhalt der Datenpakete mittels IDS / IPS zu prüfen ○ Application Shaping • Firewall und ISP aus einer Hand oder Firewall und LAN/WLAN aus einer Hand • Wenn zwei verschiedene ISP-Leitungen existieren, dann muss die Firewall das unterstützen. • Device Identification • Traffic Identification



2.5. Switch/Netzwerkkomponenten

Mindestvorgaben	Best Practice
<ul style="list-style-type: none"> • "Enterprise-Switch": 1 GB auf allen Ports, gemanagt, rackfähig 19", Multicast, VLAN-Unterstützung, 802.1x Support, SNMP-Support • Bei WLAN / Telefonie / Videoüberwachung: PoE-Support (Achtung Power-Budget!) 	<p>Je nach Standortgröße:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Layer-3 Switches • Einschub/Anschluss für optische Verbindung mit 10 GB Bandbreite: wenn bestehend Multimode, Best Practice: Singlemode • RADIUS-Authentifizierung • Netzwerkdesign: Switches sind mit einem Aggregation-Switch / Core-Switch verbunden

2.6. Netzwerkschränke

Mindestvorgaben	Best Practice
<p>Hauptverteiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindesttiefe 100cm • Höhe 42 HE • Von mindestens 3 Seiten zugänglich • Ausreichende Belüftung und Klimatisierung • Eigene Steckdosenleiste 230V mit eigener Absicherung, keine Steckdosenleisten mit Schalter • Verwendung von Rangierpanelen • Rack USV mit ausreichend Leistung mind. 1kVA – bzw. Vorschlag E-Planung • Versperrbarer Raum oder Schrank • Beispiel siehe Punkt 6 <p>Subverteiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindesttiefe 60cm • Höhe mindestens 12 HE – bis zu 48 LAN-Ports – Je weitere 24 Ports + 3 HE • Von mindestens 2 Seiten zugänglich • Ausreichende Belüftung und Klimatisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst viele Subverteiler zusammenfassen. Bsp. Je Stockwerk oder Trakt • Keine Verteiler in Unterrichtsräumen • Zwei getrennte Stromkreise für Schränke • Passende USVs in Subverteiler



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Eigene Steckdosenleiste 230V mit eigener Absicherung, keine Steckdosenleisten mit Schalter• Verwendung von Rangierpanelen• Versperrbarer Raum oder Schrank• Beispiel siehe Punkt 6 | |
|---|--|



2.7. Verkabelung

Mindestvorgaben	Best Practice
<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliches Beschriftungsschema • Es wird dringend empfohlen, nicht mehr zeitgemäße Netzwerk-Verkabelungen zu ersetzen. • Kein LSA – sondern Keystone System • Eine LAN-Doppeldose pro Arbeitsplatz • Stromversorgung: drei Anschlüsse pro Arbeitsplatz <p>Patchkabel empfohlenes Farbkonzept Bei Abweichung unbedingt Dokumentation erforderlich!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grau Allgemein • Blau Access Points • Gelb Verwaltung • Rot Uplinks / Server / GLT • Schwarz Telefonie <p><u>Haupt zu Sub-Netzwerkknoten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabel: LWL Singlemode OS2 • LWL-Paneele: 12 Fasern je Kabel; alle aufgelegt • Stecker: LC • Single oder Multimode + jeder verbaute Switch im Subverteiler min. 4 Fasern; Ausnahme: bei Aggregation-Switch in Subverteiler (min. 8 Fasern zu Subverteiler) • Kabelführung: Vorgaben E-Planung und Netzwerkdesigner • Messprotokoll • Beschriftung (standardisiert) <p><u>Sub-Netzwerkknoten zu LAN-Steckdosen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabel: CU KAT6A oder KAT7 • Paneele: 24 Port • Kabelführung: Vorgaben E-Planung • Messprotokoll • Beschriftung (standardisiert) • Stockwerkplan mit standardisierten Raumbezeichnungen 	



2.8. E-Planung Mindestvorgaben

E-Planung Standardklasse

- Lehrerarbeitsplatz: 3x Strom; 2x LAN; Verbindungen zu Beamer und/oder Smartboard;
- Smartboard: 1x Strom; 1x LAN; Verbindungen zu Lehrerarbeitsplatz (HDMI, ggf. USB, etc.)
- Beamer: Deckenmontage; 1x Strom; 1x LAN; Verbindungen zu Lehrerarbeitsplatz (HDMI);
- Lautsprecher: Wand- oder Deckenmontage;
- WLAN-Access-Point: Deckenmontage / Wandmontage; 1x LAN; 1x Strom, wenn nicht PoE;
- Stromladezone: Brüstungskanal, 4x Strom-Doppelsteckdosen;

E-Planung Computerraum

- Eigener Strom-Subverteiler (in der Klasse)
- Brüstungskanal an den Wänden
- 15 Steckplätze (Strom-Doppelsteckdose; LAN-Doppelsteckdose)
- Lehrerarbeitsplatz: 3x Strom; 2x LAN; Verbindungen zu Beamer und/oder Smartboard;
- Beamer: Deckenmontage; 1x Strom; 1x LAN; Verbindungen zu Lehrerarbeitsplatz (HDMI);
- WLAN-Access-Point: Deckenmontage / Wandmontage; 1x LAN; 1x Strom, wenn nicht PoE;
- Beamer / WLAN (Deckenmontage; Verbindungen zum Lehrer AP; Strom2x; LAN2x)
- Lautsprecher: Wand- oder Deckenmontage;
- Klimaanlage (nicht Teil des IT-Infrastrukturprojektes)

E-Planung Konferenzzimmer

- Brüstungskanal: Anschlüsse je nach Anzahl der Geräte;
- 3x Strom pro Arbeitsplatz;
- WLAN (Deckenmontage; 2x Strom; 2x LAN;)
- Beamer optional (Deckenmontage; Verbindungen zu einem Lehrerarbeitsplatz); Montage neben WLAN-Access-Point da dort Netzwerk und Strom vorhanden sind;
- Lautsprecher optional (Wand-/Deckenmontage);



2.9. WLAN

Mindestvorgaben	Best Practice
<ul style="list-style-type: none"> • 1 Access Point pro Funktions-/Unterrichtsraum ODER ausgemessen (Basis: 5 GHz, nicht 2.4 GHz) • WiFi 6 / ax • Controller-Based + Roaming-Unterstützung (Client/Device Isolation) + Power over Ethernet • Gleichzeitige Clients mindestens 50 • MAC-Filterung sollte kein RADIUS vorhanden sein • Mindestens 4 SSIDs sollten möglich sein: <ul style="list-style-type: none"> • Schüler • Lehrer • Gäste • Optional: Haustechnik/Drucker/etc. • Keine Mesh-Lösung/ keine Repeater! 	<ul style="list-style-type: none"> • In hochfrequentierten Bereichen (z.B.: Aula) sollten pro Access-Point mehr Endgeräte unterstützt werden (High Density) • Bluetooth Low Energy für Schließsysteme evtl. Mitbedenken (z.B.: Zigbee) • WLAN-Scheduler betreiben (ist im Controller vorhanden): Abschaltung zu bestimmten Zeiten (Energieeinsparung und Schutz) • RADIUS-Authentifizierung • Multicast Management

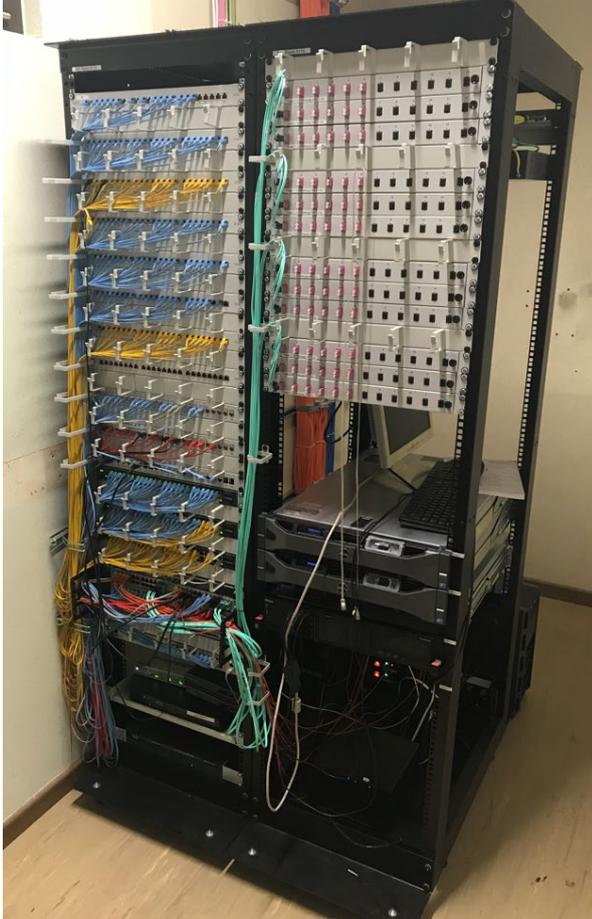
2.10. Netzwerksicherheit

Mindestvorgaben	Best Practice
<ul style="list-style-type: none"> • Authentifizierung <ul style="list-style-type: none"> • Active-Directory • Azure-Active-Directory • NAC (Network Access Control) noch in Klärung 	



3. Bilder von Beispielanlagen

3.1. Schrank Beispiel



V01	Hauptschrank
1 HE	A1 LWL Panel
2 HE	LWL Panel zum Subverteiler V02
3 HE	Rangiepanel
4 HE	LWL Panel zum Subverteiler V03
5 HE	LWL Panel zum Subverteiler V04
6 HE	Rangiepanel
7 HE	LWL Panel zum Subverteiler V05
8 HE	LWL Panel zum Subverteiler V06
9 HE	Rangiepanel
10 HE	24 CAT Kupfer
11 HE	Rangiepanel
12 HE	24 CAT Kupfer
13 HE	Rangiepanel
14 HE	24 CAT Kupfer
15 HE	Rangiepanel
16 HE	24 CAT Kupfer
17 HE	
18 HE	
19 HE	
20 HE	
21 HE	
22 HE	A1 Router neu
23 HE	Rangiepanel / oder Fachboden
24 HE	Firewall neu
25 HE	Rangiepanel / oder Fachboden
26 HE	Aruba 6300M (Coreswitch)
27 HE	Rangiepanel
28 HE	Aruba 6100 (Access Switch)
29 HE	Rangiepanel
30 HE	Aruba 6100 (Access Switch)
31 HE	Rangiepanel
32 HE	
33 HE	
34 HE	
35 HE	Optional Server 1
36 HE	
37 HE	Optional Server 2
38 HE	
39 HE	
40 HE	
41 HE	19" Steckdosenleiste mit Beschriftung Abgang
42 HE	19" Steckdosenleiste mit Beschriftung Abgang



3.2. Schrank Beispiel Subverteiler



V02/V03...	Unterverteiler
1 HE	LWL Panel
2 HE	Rangiepanel
3 HE	24 CAT5 Kupfer
4 HE	Rangiepanel
5 HE	24 CAT5 Kupfer
6 HE	Rangiepanel
7 HE	24 CAT5 Kupfer
8 HE	Rangiepanel
9 HE	
10 HE	
11 HE	
12 HE	
13 HE	Switch
14 HE	Rangiepanel
15 HE	Switch
16 HE	Rangiepanel
17 HE	Switch
18 HE	Rangiepanel
19 HE	
20 HE	
21 HE	19" Steckdosenleiste mit Beschriftung Abgang



3.3. Beschriftung Beispiele

Verteiler:	V01, V02, etc.
KAT-Anschlusspanele je Verteiler:	A01, A02, B01, B02, ...
LWL-Anschlusspanele:	Je Adernpaar L01, L02,
Beschriftung der Verbindungen	Bsp.: V01-L01 → V02-L03
Wanddosen Beispiel:	





4. Ausblick & weitere Vorgehensweise

Für die Ausarbeitung von Richtlinien der folgenden Themenbereiche sind weitere Workshops geplant:

4.1. Security-Vorgaben

Richtlinien zur Security für Kärntner Schulen im Netz sollen in zukünftigen Workshops erarbeitet werden.

4.2. Lizenzen

Richtlinien für die Versorgung mit notwendigen Lizenzen und möglichen Lizenzmodellen für Kärntner Schulen im Netz sollen in zukünftigen Workshops erarbeitet werden.

4.3. Endgeräte

Richtlinien zu unterstützen Endgeräten für Kärntner Schulen im Netz sollen in zukünftigen Workshops erarbeitet werden.



5. Anhang

5.1. Versionsverlauf

Version 1 KSN-NEU-V01-2023-07-20 (Entwurf)

Version 2 KSN-Richtlinie-V2-2023-09-25 (Veröffentlichung)

KSN-Richtlinie-V2.1-2023-09-25 (Veröffentlichung, Fehlerkorrektur)