

Bauvorgaben

EDV-Netzwerke in den Schulen des Regionalverbands Saarbrücken

FD40.4 - Informations- und Medienzentrum



Dokumentendaten

Attribute	Informationen
Version	5.0
Datum der Version	27.02.2025
Ablageort	IT\Infrastruktur\Vorgaben
Verantwortlich	Tino Hilfer, FD 40.4
Revisor	Christian Müller, FD 40.4
Genehmigt durch	Christian Müller, FD 40.4
Gültig ab	
Wiedervorlage	21.01.2026
Stichworte (Tags)	FD65, Bauvorgaben
Zielgruppe	FD65, Elektriker, Firmen
Klassifizierung	Öffentlich
Status	Veröffentlicht



Änderungs-Historie

Version	Datum	Erstellt durch	Beschreibung der Änderung
1.0	11.06.2019	Christian Müller, FD 40.3	Freigabe Grundaufbau Netzwerkschränke und Artikelliste
2.0	20.09.2019	Christian Müller, FD 40.3	Freigabe aktualisierter Stand / Beschaffung aktive Netzwerkkomponenten / Standortsuche Netzwerkverteiler
2.1	22.07.2020	Tino Hilfer, FD 40.4	Überarbeitung neuer Vorgaben
2.2	27.07.2020	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassungen Text und Vorgaben
2.3	10.08.2020	David Quitzsch, FD 40.4	Redaktionelle Anpassungen
2.4	28.08.2020	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassungen Bilder und Beschreibungen
2.5	13.10.2020	Tino Hilfer, FD 40.4	Textanpassung, Anhänge
3.0	12.11.2020	Tino Hilfer, FD 40.4	Freigabe
3.1	24.02.2021	Tino Hilfer, FD 40.4	Ergänzungen WLAN AP und Montage
3.2	20.04.2021	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassungen Ausstattung Board/Display, USB C PD, Beamer Lösung
3.3	12.08.2021	Tino Hilfer, FD 40.4	Neue Artikelnummern und Modelle, WLAN Montage, Beamer + Halterungen, Prowise Displays und VS Boards, Allgemeine Anpassungen.
4.0	07.10.2021	Tino Hilfer, FD 40.4	Kontrolliert und Veröffentlicht
4.1	04.10.2022	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassungen Modelle / Aktualisierungen
4.2	21.02.2024	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassungen neue Pläne
5.0	21.01.2025	Tino Hilfer, FD 40.4	Anpassung Listen und Angaben
5.1	27.02.2025	Tino Hilfer, FD 40.4	Korrektur Bestand Plan B



Inhaltsverzeichnis

Stand 01 / 2025	I
1. Grundsätzlicher Aufbau	3
Grundschemata der strukturierten Gebäudeverkabelung	4
2. Netzwerkverteiler und Serverschränke	5
Geeignete Aufstellflächen für Server-/Gebäudeverteilerschränke (HV/GV)	5
Geeignete Aufstellflächen für Netzwerkverteiler	5
Hersteller / Modell / Bemaßung	6
Positionen im Raum	9
3. Namensschema Netzwerkinfrastruktur	11
Schema zur Benennung von Server- und Netzwerkschränken	11
Beschriftung Netzwerkdozen	13
4. Aufbaupläne 19" Schränke	14
Serverschrank (HV)	14
Netzwerkschrank (GV oder UV)	16
Beispiele:	18
5. Aktive / Passive Komponenten	19
Aktive und Passive Netzwerkkomponenten	19
Passive Komponenten	19
Steckerleisten	19
Rangierpanel	20
LWL-Panel	20
Kupferpanel Cat3 für DA Verbindungen	21
Kupferpanel Cat6a/Cat7	21
6. Klassenraumverkabelung	22
Variante A interaktive Whiteboards Firma VS	24
Variante B interaktive Bildschirme Firma Prowise	27
Variante C Projektor und Leinwand zur Raummitte	30
Variante A - Verkabelung	31
Variante B - Verkabelung	33
Variante C - Verkabelung	34
7. Montage Projektoren	37
NEC P554U	37
NEC ME403U	38
Deckenhalterung PJ01UCM	39
8. Montage Access Points	40
Aruba Campus der 5xx Serie Montage in abgehängte Decke mit Tragelementen	40



Aruba Campus der 5xx Serie Montage in abgehängter Decke	45
9. Messprotokolle nach EN50173	50
10. Stücklisten Rittal.....	52
11. Rückfragen und Ansprechpartner	53



1. Grundsätzlicher Aufbau

Die Modernisierung der Netzwerkinfrastruktur muss nach einem einheitlichen Muster erfolgen. Grundlage ist dabei die Strukturierte Verkabelung, auch als Universelle Gebäudeverkabelung (UGV) oder Universelle Kommunikationsverkabelung (UKV) bezeichnet. Sie ist ein Konzept für die Verkabelung mit anwendungsneutralen Kommunikationskabeln in und zwischen Gebäuden.

Die Strukturierte Verkabelung ist ein Teil der Infrastruktur der Schulen und wird in Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich eingeteilt. Für die Strukturierte Verkabelung gilt die Europäische Norm EN 50173, bzw. international die Norm ISO/IEC 11801:2002.

Primärbereich

Der Primärbereich ist die Verkabelung der Gebäude eines Standortes untereinander und wird auch als Campusverkabelung oder Geländeverkabelung bezeichnet. Der Primärbereich umfasst das Kabel von dem Standortverteiler zu einem Gebäudeverteiler, die Gebäudeverteiler und die Kabel zwischen den Gebäudeverteilern.

Sekundärbereich

Der Sekundärbereich ist die vertikale Stockwerkverkabelung, also die Verkabelung der Stockwerke eines Gebäudes untereinander und wird auch als Steigbereichsverkabelung oder Gebäudeverkabelung bezeichnet. Der Sekundärbereich umfasst die Kabel von dem Gebäudeverteiler zu den Stockwerkverteilern.

Tertiärbereich

Der Tertiärbereich ist die horizontale Stockwerkverkabelung, also die Verkabelung innerhalb der Stockwerke eines Gebäudes und wird auch als Etagenverkabelung bezeichnet. Der Tertiärbereich umfasst die Kabel von dem Stockwerkverteiler zu den Anschlussdosen.

Das einheitliche Baumuster besteht aus einem zentralen Hauptverteiler (HV), als Primärverkabelung, an dem alle eingehenden WAN-Verbindungen (LWL, Kabelanschluss, Telefonanschlüsse) zentral ankommen. Von den jeweiligen Hausübergabepunkten sind entsprechende Zuleitungen zum HV zu legen.

Sollte es an einem Standort mehrere unabhängige Gebäudeteile geben, so sind diese im Rahmen der Primärverkabelung mittels Gebäudehauptverteiler (GV) an den HV anzuschließen. Der Anschluss erfolgt nach gleichem Muster wie die Anbindung der Sekundärverkabelung.

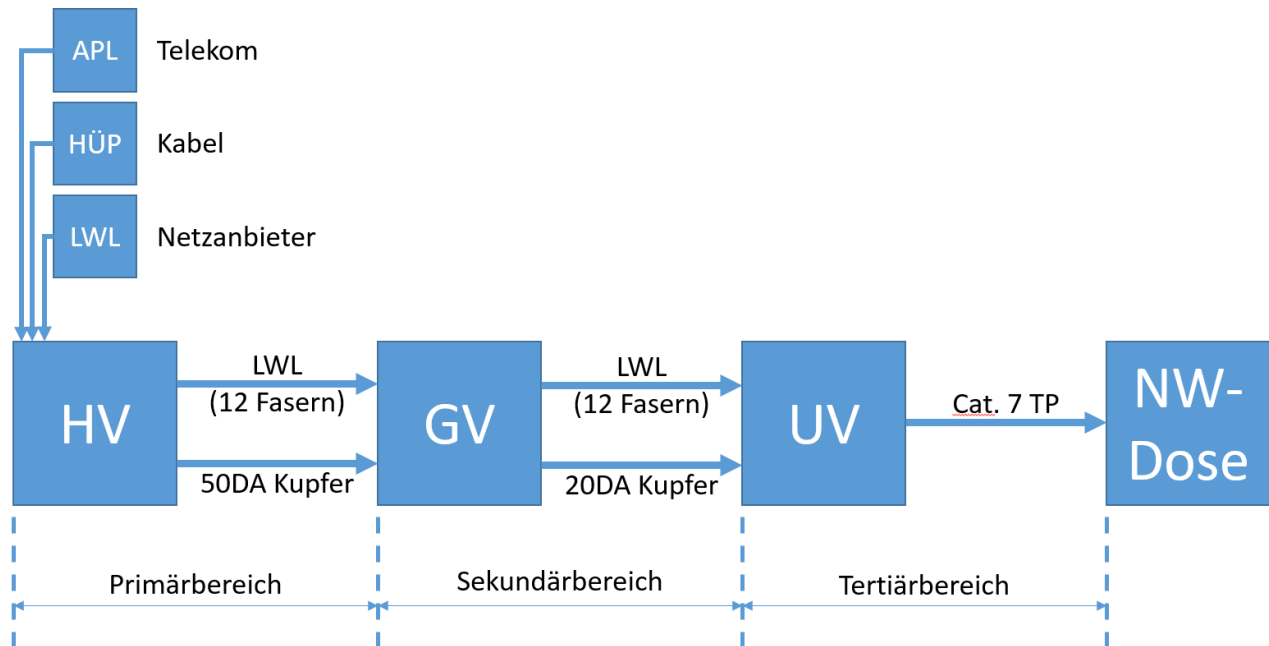
Die Netzwerkunterverteiler (UV) sind im Sekundärbereich mit jeweils einer Glasfaserverbindung 6 Doppelfasern (12 Fasern insgesamt) und einer 20DA Leitung an die Netzwerkhauptverteiler anzubinden. Die Leitungen sind jeweils auf den unter Punkt 9 „aktive und passive Netzwerkkomponenten“ vorgegebenen Panels abzuschließen.

Die Verkabelung im Tertiärbereich erfolgt vom Netzwerkunterverteiler (UV) zu den modularen Cat6A-Abschlussdosen mit min. Cat. 7 Twisted Pair-Kabeln.

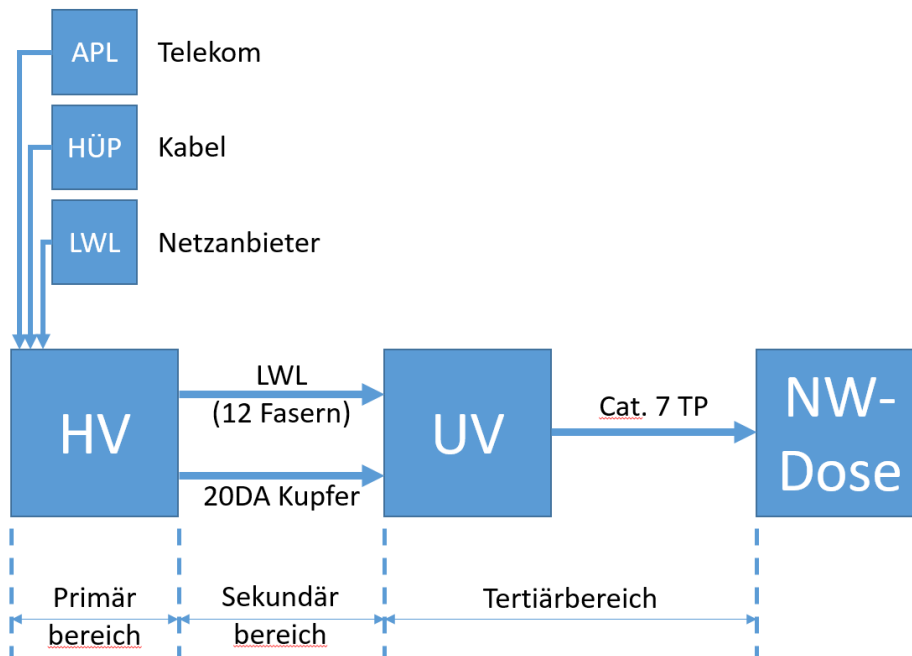


Grundschema der strukturierten Gebäudeverkabelung

Standorte mit mehreren Gebäuden und Gebäudeverteilern:



Standorte mit nur einem Gebäude:





2. Netzwerkverteiler und Serverschränke

Geeignete Aufstellflächen für Server-/Gebäudeverterschränke (HV/GV)

Die Serverschränke (HV) und die Netzwerkschränke, welche als reine Gebäudeverteiler (GV) dienen, müssen in kühlen, trockenen und wenig staubbelasteten Räumen positioniert werden. Auch ein Zugriff auf die Räume muss nach Möglichkeit nur für Hausmeister und nicht mit dem allgemeinen „Lehrer-Schlüssel“ möglich sein. Der Raum muss groß genug sein, um genügend Luftraum für die Abwärme der aktiven Komponenten, insbesondere der Server zu bieten, ohne dass ein Hitzestau entsteht.

Geeignete Aufstellflächen für Netzwerkverteiler

Die Netzwerkverteiler (UV) sind in möglichst kühlen, der Sonnenseite abgewandten Räumen zu positionieren. Die Räume müssen ausreichend Platz bieten, um den unter dem Punkt „Positionen im Raum“ genannten Anforderungen gerecht zu werden.

Netzwerkverteiler dürfen NICHT in Klassenräumen und Büroräumen aufgestellt werden.

Aufgrund der Lärmbelästigung, insbesondere durch die PoE+-Switche für den Betrieb von Accesspoints, führt eine Aufstellung in diesen Räumen zu nicht lösbaren Nutzungskonflikten.

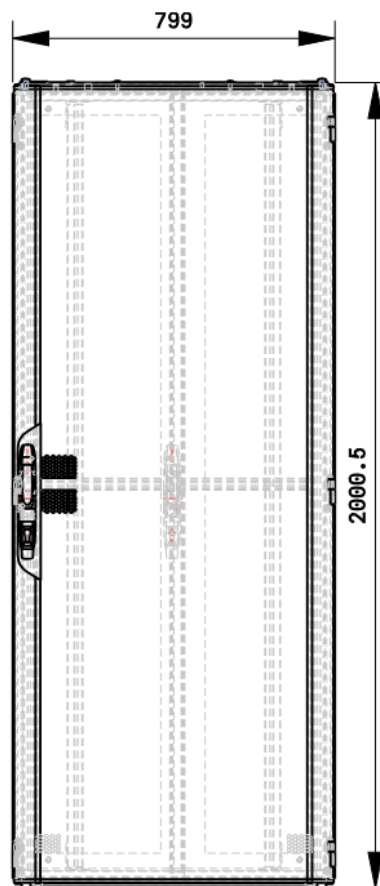
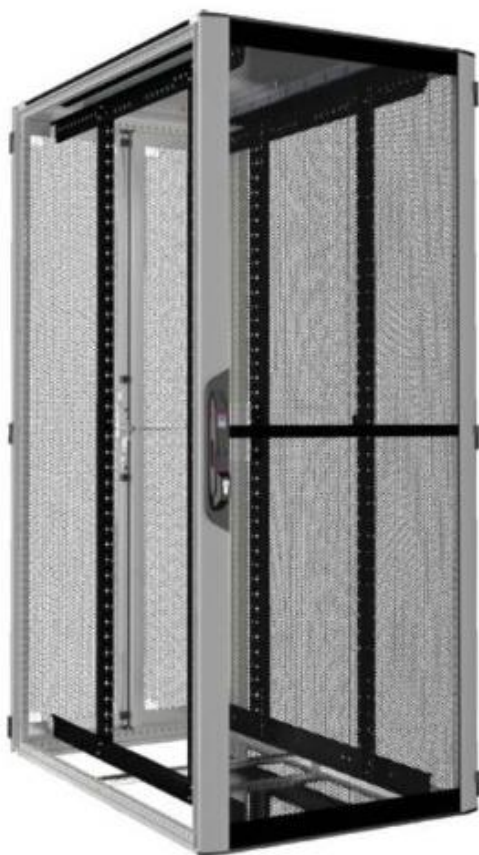
Aufgrund der sich stark verändernden Anforderungen an die Nutzung von Räumen, insbesondere der Zunahme von Koordinatoren-Büros, Teamräumen, Büros Nachmittagsbetreuung, etc. ist bei der Auswahl der Räume darauf zu achten, dass die Räume auch zukünftig nicht als solche Räume genutzt werden könnten. Wenn als reine Abstell- oder Lagerräume zu nutzenden Räumen, auch mit etwas Mehraufwand für Kernbohrungen / Brandschutz genutzt werden können, so sind diese zu bevorzugen.



Hersteller / Modell / Bemaßung

Hauptverteiler – Serverschrank 42 HE - VX5311.116

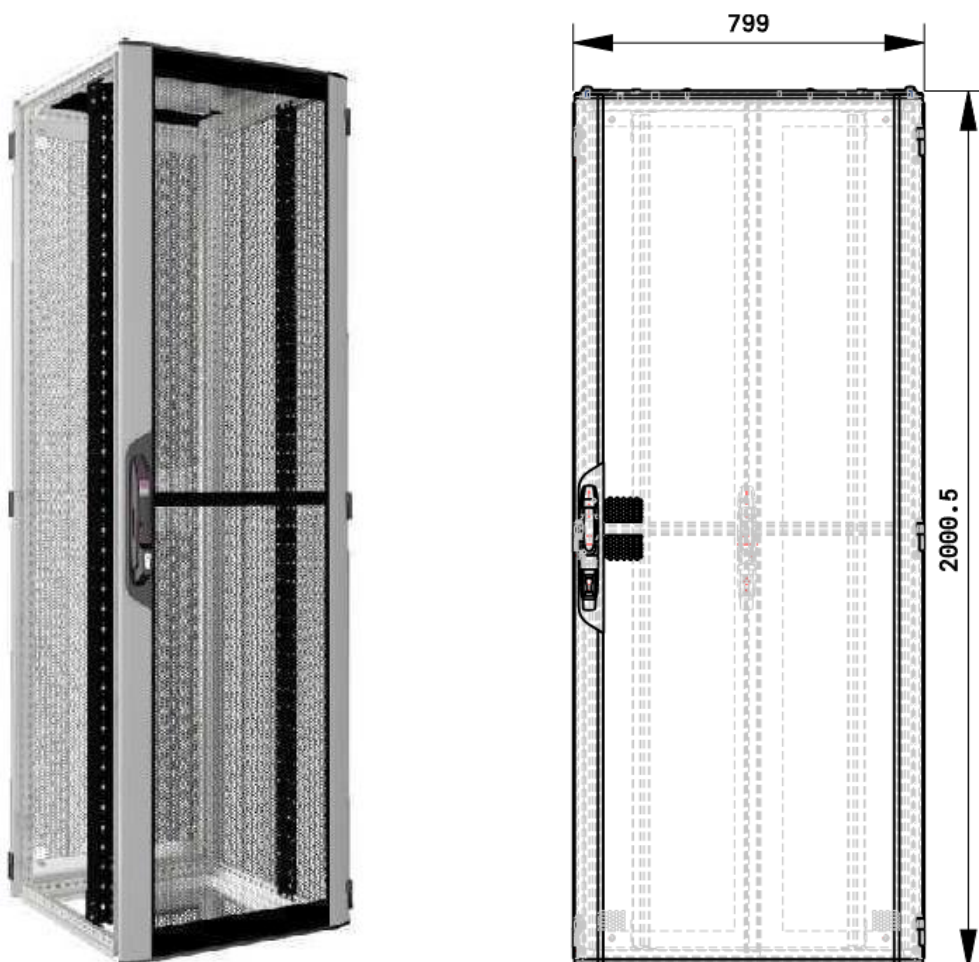
- Rittal Serverschrank VX IT mit belüfteten Türen
- Maße: 800mm (B) x 1200mm (T) x 2000mm (H)
- Vorderseite: Aluminium-Stahlblechtür, belüftet, einteilig, 180°
- Rückseite: Stahlblechtür, belüftet, vertikal geteilt, 180°
- VX-Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung an beiden Türen
- Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252 an beiden Türen
- **Der Einbau eines 30mm Halbzylinderschlosses muss möglich sein**
- Dachblech, mehrteilig, abnehmbar, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe und abgedecktem Ausbruch für Lüfterblech
- VX IT-Seitenwand, horizontal geteilt, abschließbar für HxT: 2000x1200 mm
- VX-Sockel-Eckstück mit Blende, vorne/hinten, links/rechts
- Kombischiene für VX IT, Für Schrankbreite/-tiefe: 1200mm
- Erdungsschiene, vertikal für TS, L: 1800 mm incl. Anschlusszubehör für Potenzialausgleich
- Innensechsrundschaube **M6x16 mm**
- Käfigmutter mit Kontaktierung, **M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0mm**
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 85x125 mm
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 43x85 mm
- Rangierpanel, **RAL 9005, 1HE mit 5 Kabelführungsbügeln (Stahl)**
- Systemträger für Kabeltrasse (bei Bedarf/Anfahrung mit Kabelbühne)
- Bodenbefestigungslaschen
- Blindpanel 1HE als Beschriftungsfeld





Unterverteiler – Netzwerkschrank 42 HE - VX 5307.114

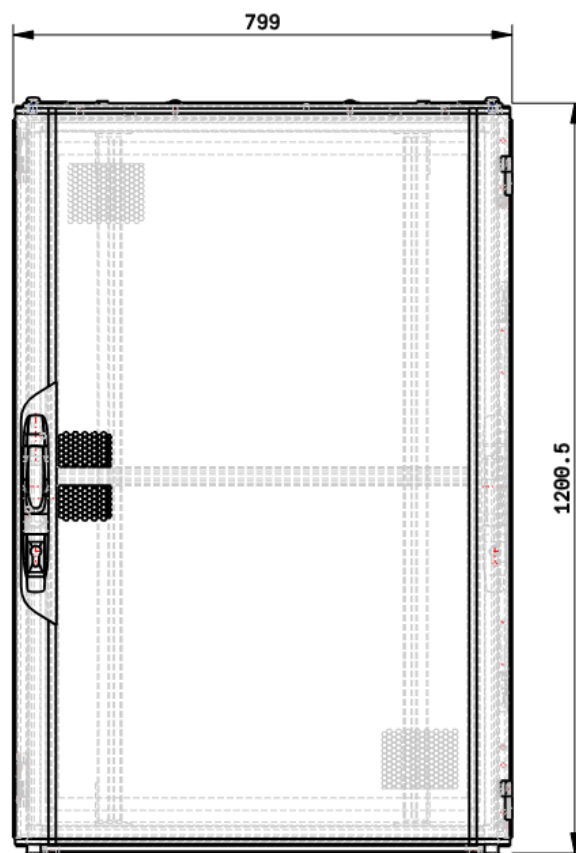
- Rittal Netzwerkschrank VX IT mit belüfteten Türen
- Maße: 800mm (B) x 800mm (T) x 2000mm (H)
- Vorderseite: Aluminium-Stahlblechtür, belüftet, einteilig, 180°
- Rückseite: Stahlblechtür, belüftet, vertikal geteilt, 180°
- VX-Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung an beiden Türen
- Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252 an beiden Türen
- **Der Einbau eines 30mm Halbzylinderschlusses muss möglich sein**
- Dachblech, mehrteilig, abnehmbar, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe und abgedecktem Ausbruch für Lüfterblech
- VX-Seitenwand, verschraubbar, für HT: 2000x800 mm
- VX-Sockel-Eckstück mit Blende, vorne/hinten, links/rechts
- Kombischiene für VX IT, Für Schrankbreite/-tiefe: 800mm
- Erdungsschiene, vertikal für TS, L: 1800 mm incl. Anschlusszubehör für Potenzialausgleich
- Innensechsrundschrabe **M6x16 mm**
- Käfigmutter mit Kontaktierung, **M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0mm**
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 85x125 mm
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 43x85 mm
- Rangierpanel, **RAL 9005, 1HE mit 5 Kabelführungsbügeln (Stahl)**
- Systemträger für Kabeltrasse (bei Bedarf/Anfahrung mit Kabelbühne)
- Bodenbefestigungslaschen
- Blindpanel 1HE als Beschriftungsfeld





Unterverteiler – Netzwerkschrank 24 HE - VX 5303.114

- Rittal Netzwerkschrank VX IT mit belüfteten Türen
- Maße: 800mm (B) x 800mm (T) x 1200mm (H)
- Vorderseite: Aluminium-Stahlblechtür, belüftet, einteilig, 180°
- Rückseite: Stahlblechtür, belüftet, vertikal geteilt, 180°
- VX Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung an beiden Türen
- Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252 an beiden Türen
- **Der Einbau eines 30mm Halbzylinderschlusses muss möglich sein**
- Dachblech, mehrteilig, abnehmbar, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe und abgedecktem Ausbruch für Lüfterblech
- VX Seitenwand, verschraubbar, für HT: 1200x800 mm
- VX Sockel-Eckstück mit Blende, vorne/hinten, links/rechts
- Kombischiene für VX IT, Für Schrankbreite/-tiefe: 800mm
- Erdungsschiene, vertikal für TS, L: 945 mm incl. Anschlusszubehör für Potenzialausgleich
- Innensechsrundschraube **M6x16 mm**
- Käfigmutter mit Kontaktierung, **M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0mm**
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 85x125 mm
- Kabelführungsbügel chromatiert, HxT: 43x85 mm
- Rangierpanel, **RAL 9005, 1HE mit 5 Kabelführungsbügeln (Stahl)**
- Systemträger für Kabeltrasse (bei Bedarf/Anfahrung mit Kabelbühne)
- Bodenbefestigungslaschen
- Blindpanel 1HE als Beschriftungsfeld





Positionen im Raum

Abstände für Hauptverteiler und Unterverteiler

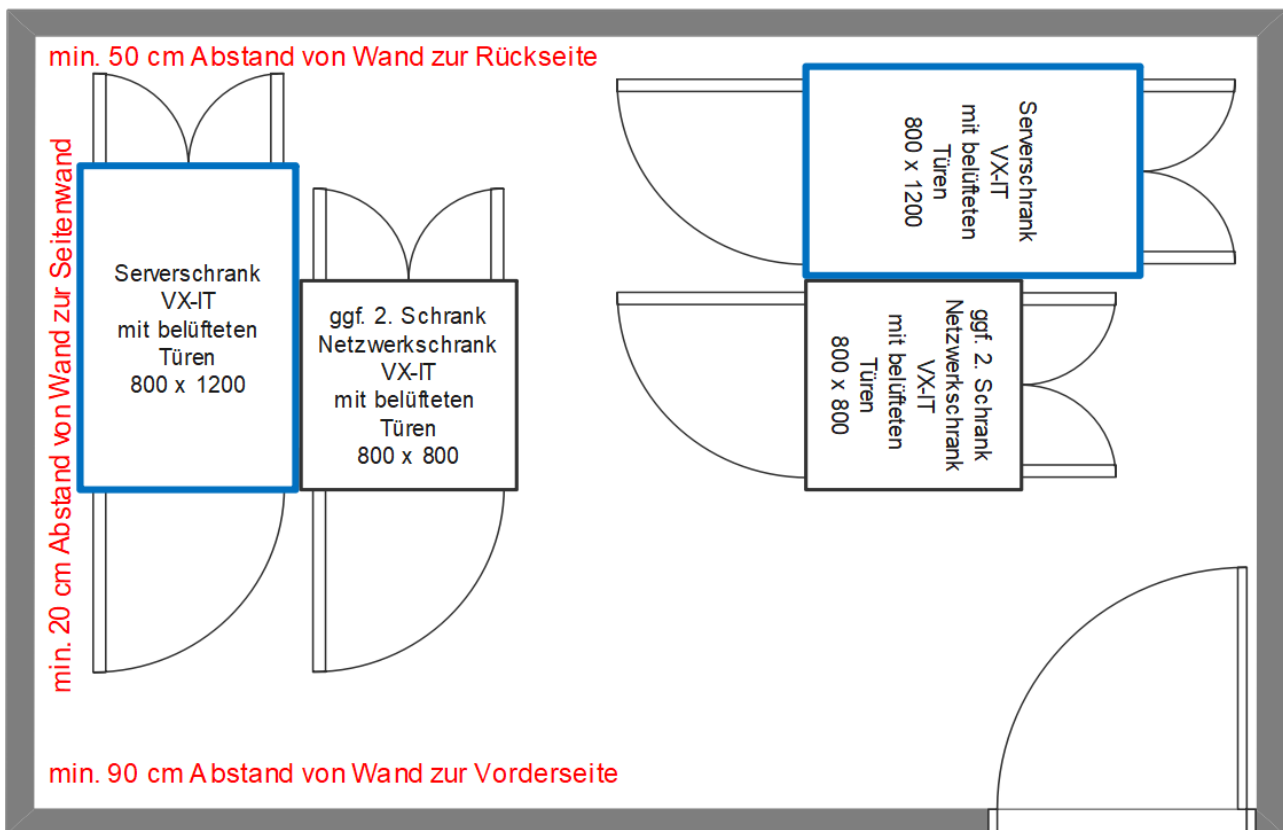
Die Verteilerschränke sind so im Raum zu positionieren, dass ein freier Zugang von drei Seiten gewährleistet ist:

- Rückseite: Mindestabstand von 50 cm
- Vorderseite: Mindestabstand von 90 cm

Die Türen der Schränke müssen sich vollständig öffnen lassen. Falls zwei Schränke erforderlich sind, sind diese gemäß dem unten beschriebenen Schema aufzustellen.

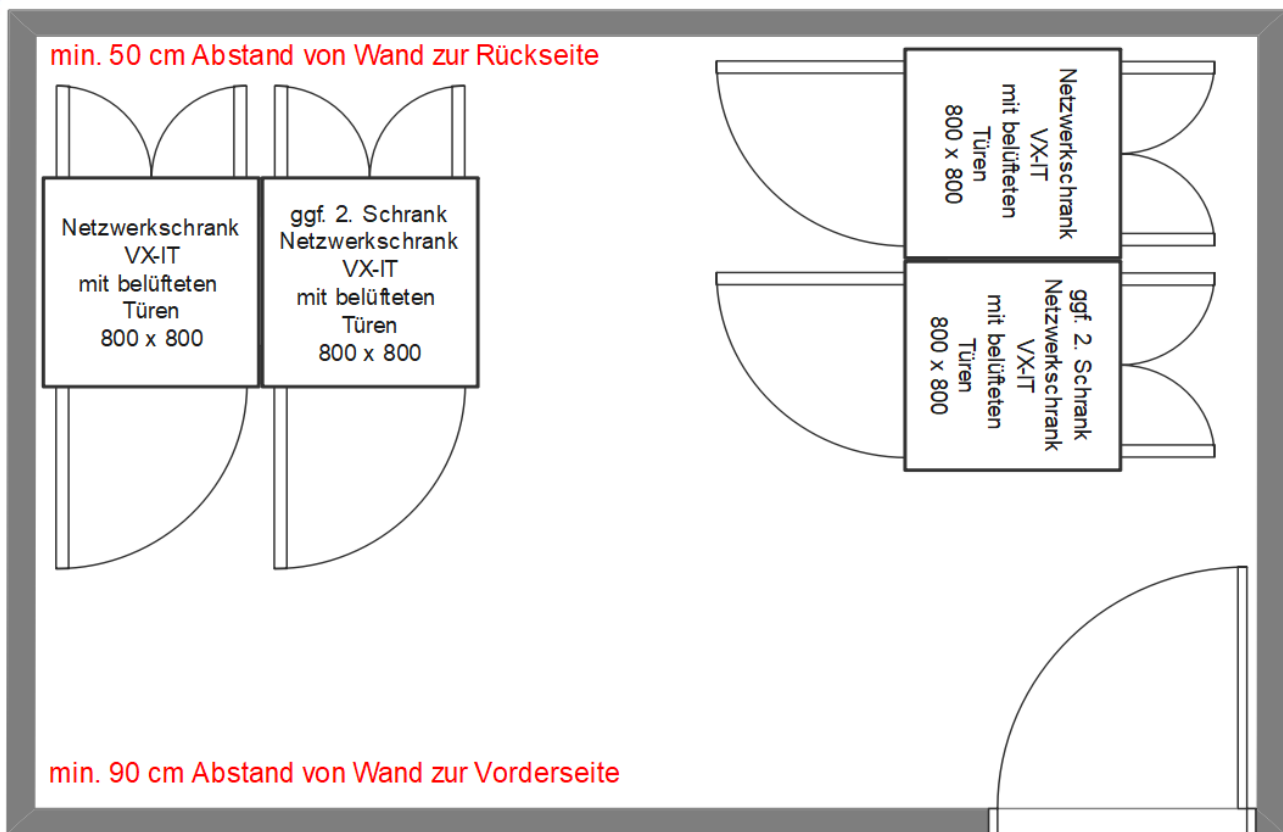
Anordnung der 19“-Holme

Die 19“-Holme innerhalb der Verteilerschränke sind so zu positionieren, dass die Türen – einschließlich der Rangierpanels und Kabel – problemlos geschlossen werden können.



Hinweis zur Umsetzung

Die beigefügten Zeichnungen dienen lediglich als Beispiel. Die tatsächliche Positionierung und Umsetzung der Schränke sind individuell an die Gegebenheiten des jeweiligen Raums anzupassen.



Vorgaben für geeignete Räume

Die Unterbringung von Verteilerschränken in Räumen, die als Büro-, Funktions- oder Klassenräume genutzt werden oder genutzt werden könnten, ist nicht zulässig.

Stattdessen sind Abstellkammern, kleinere Funktionsräume oder Sonderflächen zu verwenden, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Lüftung:** Eine ausreichende Belüftung muss sichergestellt sein.
- **Kühlung:** Bei Bedarf ist eine entsprechende Kühlung vorzusehen.



3. Namensschema Netzwerkinfrastruktur

Schema zur Benennung von Server- und Netzwerkschränken

Nummerierung und Inventarisierung

Die Netzwerkverteiler an den Schulen wurden durch das IMZ nummeriert und inventarisiert. Das neue Benennungsschema basiert auf der internen Schulnummer des IMZ (ehemalige H&H-Produktnummer) und wird durch folgende Kennungen ergänzt:

- HV: Hauptverteiler
- GV: Gebäudeverteiler
- UV: Unterverteiler

Zusätzlich erhalten alle Schränke eine fortlaufende zweistellige Nummer.

- **041UV20**: Standort 041 (KBBZ Saarbrücken), Unterverteiler Nummer 20
- **013HV01**: Standort 013 (GemS HN-VK), Hauptverteiler Nummer 1

Prinzip der Nummerierung

Die Nummerierung erfolgt rein fortlaufend und ohne räumliche oder logische Abhängigkeiten. Der bei der Inventarisierung zuerst gefundene Verteiler erhält die Nummer 01, der nächste die Nummer 02, und so weiter.

Das Ziel ist eine eindeutige und konsistente Bezeichnung, unabhängig von Raumnummern oder hierarchischen Strukturen.

Besondere Kennzeichnung der Hauptverteiler

Die Bezeichnung „HV“ wird ausschließlich für zentrale Serverschränke verwendet, um deren besondere Funktion hervorzuheben.

- Wenn mehrere zentrale Serverschränke an einem Standort existieren (z. B. im BBZ Sulzbach Neuweiler oder DFG), wird die Nummerierung entsprechend hochgezählt.
- Beispiel: 043HV01, 043HV02, 043HV03 (BBZ Sulzbach).

Anbringung der Inventaraufkleber

Die Inventaraufkleber sind wie folgt anzubringen:

1. Außen: Am oberen Rand der Scharnierseite der Fronttür.
2. Innen: Ebenfalls am oberen Rand der Scharnierseite, um die Verteilernummer bei Dokumentation (z. B. per Foto) leicht erkennbar zu machen.

Anforderungen an die Etiketten

- Höhe: Mindestens 24 mm.
- Beispiel: P-Touch-Etiketten (siehe Abbildung).



041UV20

Hinweise zur korrekten Benennung

Die korrekte Bezeichnung der Schränke ist im Zweifelsfall beim IMZ zu erfragen.



Kennzeichnung und Anordnung von LWL- und Kupferpanels

Kennzeichnung der Panels

- LWL- und Kupferpanels werden fortlaufend mit den Buchstaben A bis Z gekennzeichnet.
- Es wird stets der nächste freie Buchstabe verwendet, unabhängig von Änderungen oder Nachrüstungen (z. B. Hinzufügen eines neuen LWL-Panels).
- Eine eindeutige Zuordnung der Panels muss jederzeit gewährleistet sein.

Beschriftung	Aufbau
	Blindpanel
A	LWL-Panel LC 12 Port
	Rangierfeld 43mm
B	LWL-Panel LC 12 Port
	Rangierfeld 43mm
	Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen
	Blindpanel
C	Patchfeld 24 Port
	Switch 48 Port
D	Patchfeld 24 Port
E	Patchfeld 24 Port
	Switch 48 Port
F	Patchfeld 24 Port
G	Patchfeld 24 Port
	Switch 48 Port
H	Patchfeld 24 Port
	Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen

Anordnung der Patchfelder und Rangierpanels

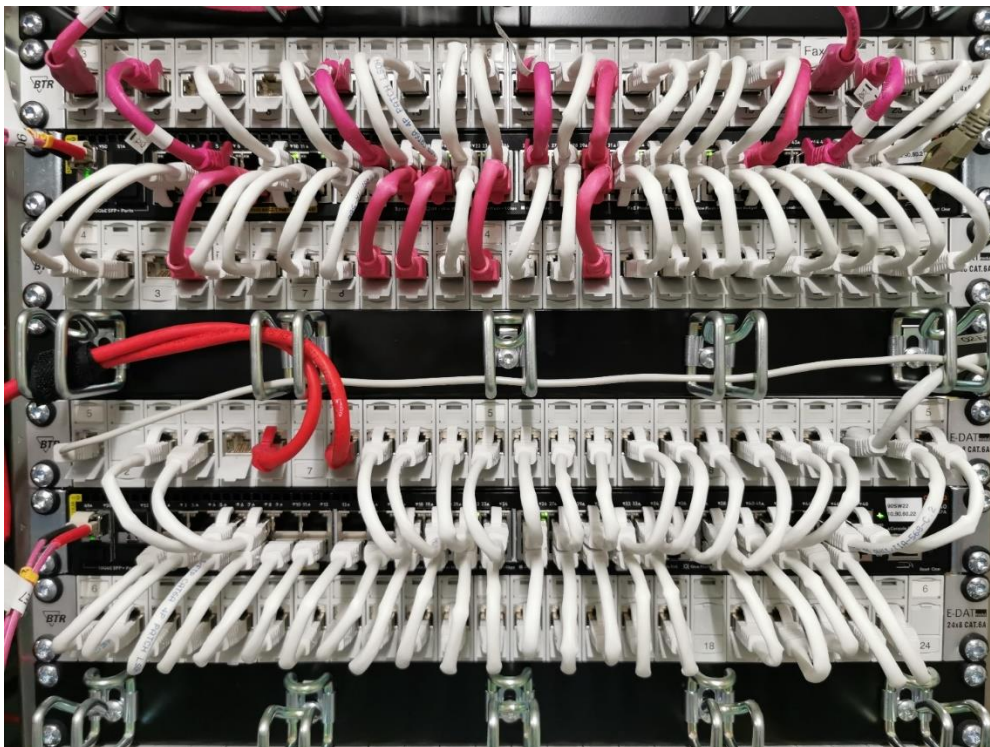
Die Anordnung der Patchfelder und Rangierpanels ist für die Nutzung von 48-Port-Switchen optimiert:

- Ein 48-Port-Switch kann ohne großen Verkabelungsaufwand jeweils 24 Ports nach oben und nach unten versorgen.

Nummerierung der Ports

Die Nummerierung der Ports erfolgt je Panel individuell und beginnt stets bei 01.

- LWL-Panel A: A01 bis A12
- Patchfeld D: D01 bis D48



Beschriftung Netzwerkdosen

Die Beschriftung der Netzwerkdosen soll zukünftig ebenfalls mit Nennung der Verteilernummer erfolgen. Die Nennung der Schulnummer kann dabei selbstverständlich entfallen. Die neue Dosenbeschriftung beginnt daher mit der Verteilerkennung, der Bezeichnung des Panels (alphabetisch von oben nach unten im Schrank aufsteigend) sowie der Nummer der Ports auf dem Panel.

Beispiel Dosenbeschriftung:

UV03 B 12/13 = Unterverteiler 3, Panel B, Ports 12 und 13

Auch die Beschriftung des LWL-Panels zwischen den Haupt- und Unterverteilern bzw. den Unterverteilern untereinander soll zukünftig nach dem gleichen Schema aufgebaut sein.

Beispielbild:



Anschluss sollte mit Modulträger min. Cat 6A oder höher ausgelegt sein.

Keine LSA Verkabelung.



4. Aufbaupläne 19“ Schränke

Serverschrank (HV)

Zähler der Höheneinheiten von unten nach oben. Benennung der Panels von oben nach unten.

links	VORDERSEITE	rechts
42	Blindpanel	42
41	A LWL-Panel LC 12 Port	41
40	Rangierfeld 43mm	40
39	B LWL-Panel LC 12 Port	39
38	Rangierfeld 43mm	38
37	Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	37
36	Blindpanel	36
35	C Patchfeld DA Verkabelung	35
34	Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	34
33	Blindpanel	33
32	D Patchfeld 24 Port	32
31	Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23		23
22		22
21	Firewall	21
20		20
19		19
18	TK Anlage	18
17		17
16	Ausziehboden TK Verkabelung	16
15		15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6	Server	6
5		5
4	USV	4
3		3
2	USB Batterie Pack	2
1		1

rechts	RÜCKSEITE	links
42		42
41		41
40		40
39		39
38		38
37		37
36		36
35		35
34		34
33		33
32		32
31		31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24	Stromleiste Netzfilter + Ü.spanungsschutz (IMZ)	24
23		23
22	Stromleiste Netzfilter + Ü.spanungsschutz (IMZ)	22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1

4 Stück 230V Steckdosen, einzeln abgesichert auf dem Fußboden mit Zugang von der Rückseite

Telefon-Anlage, Ausziehboden, Host usw. dienen nur zur Verdeutlichung für den Aufbau der Schränke. Verkabelungen müssen von oben nach unten beginnen. Die unteren HE dürfen nicht belegt werden.



hinten	Seite zur Wand ausgerichtet	vorne
42		42
41		41
40		40
39		39
38		38
37		37
36		36
35		35
34	1 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	34
33		33
32		32
31		31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23	2 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12	3 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1

Erdungsschiene

Netzwerkverlegekabel



vorne	Seite zum Raum ausgerichtet	hinten
42		42
41		41
40		40
39		39
38		38
37		37
36		36
35		35
34		34
33		33
32	4. Kabelführungsschiene des Sets zur Führung der Server-Patchkabel zum Switch	32
31		31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23		23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1



Netzwerkschrank (GV oder UV)

links	VORDERSEITE		rechts
42		Blindpanel	42
41	A	LWL-Panel LC 12 Port	41
40		Rangierfeld 43mm	40
39	B	LWL-Panel LC 12 Port	39
38		Rangierfeld 43mm	38
37		Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	37
36		Blindpanel	36
35	C	Patchfeld DA Verkabelung	35
34		Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	34
33		Blindpanel	33
32	D	Patchfeld 24 Port	32
31		Switch 48 Port	31
30	E	Patchfeld 24 Port	30
29	F	Patchfeld 24 Port	29
28		Switch 48 Port	28
27	G	Patchfeld 24 Port	27
26	H	Patchfeld 24 Port	26
25		Switch 48 Port	25
24	I	Patchfeld 24 Port	24
23	J	Patchfeld 24 Port	23
22		Switch 48 Port	22
21	K	Patchfeld 24 Port	21
20	L	Patchfeld 24 Port	20
19		Switch 48 Port	19
18	M	Patchfeld 24 Port	18
17	N	Patchfeld 24 Port	17
16		Switch 48 Port	16
15	O	Patchfeld 24 Port	15
14		Ja nach Schulgröße das Schema weiterführen	14
13			13
12			12
11			11
10			10
9			9
8			8
7			7
6			6
5			5
4			4
3		Freiraum für	3
2		Backup-Laufwerk	2
1			1

rechts	RÜCKSEITE		links
42			42
41			41
40			40
39			39
38			38
37			37
36			36
35			35
34			34
33			33
32			32
31			31
30			30
29			29
28			28
27			27
26			26
25			25
24		Stromleiste Netzfilter + Ü.spanungsschutz (IMZ)	24
23			23
22		Stromleiste Netzfilter + Ü.spanungsschutz (IMZ)	22
21			21
20			20
19			19
18			18
17			17
16			16
15			15
14			14
13			13
12			12
11			11
10			10
9			9
8			8
7			7
6			6
5			5
4			4
3			3
2			2
1			1

2 Stück 230V Steckdosen, einzeln abgesichert auf dem Fußboden mit Zugang von der Rückseite

Die Anzahl der Panels ist nur symbolisch. Die tatsächliche Anzahl bestimmt den Aufbau. Bei neuer Verkabelung ist mit dem LWL-Panel zu beginnen, gefolgt von DA Verkabelung und im Anschluss alle CAT-Patchfelder.



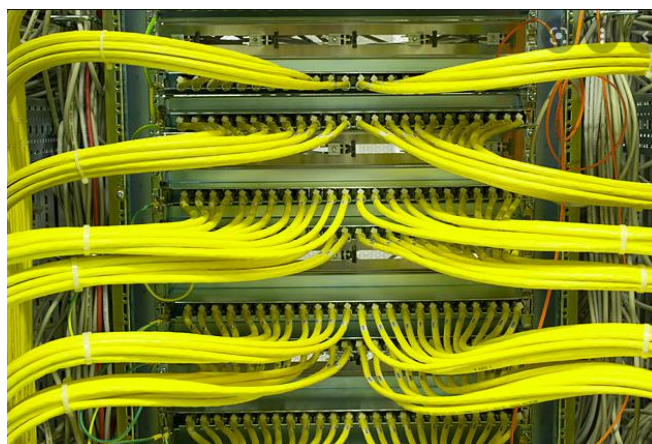
hinten	Seite zur Wand ausgerichtet	vorne
42		42
41		41
40		40
39		39
38		38
37		37
36		36
35		35
34	1 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	34
33		33
32		32
31		31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23	2 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12	3 von 3 Kabelführungsschienen zur Führung/Befestigung der Installationskabel vom Dacheinlass	12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1

Erdungsschiene

Netzwerkverlegekabel

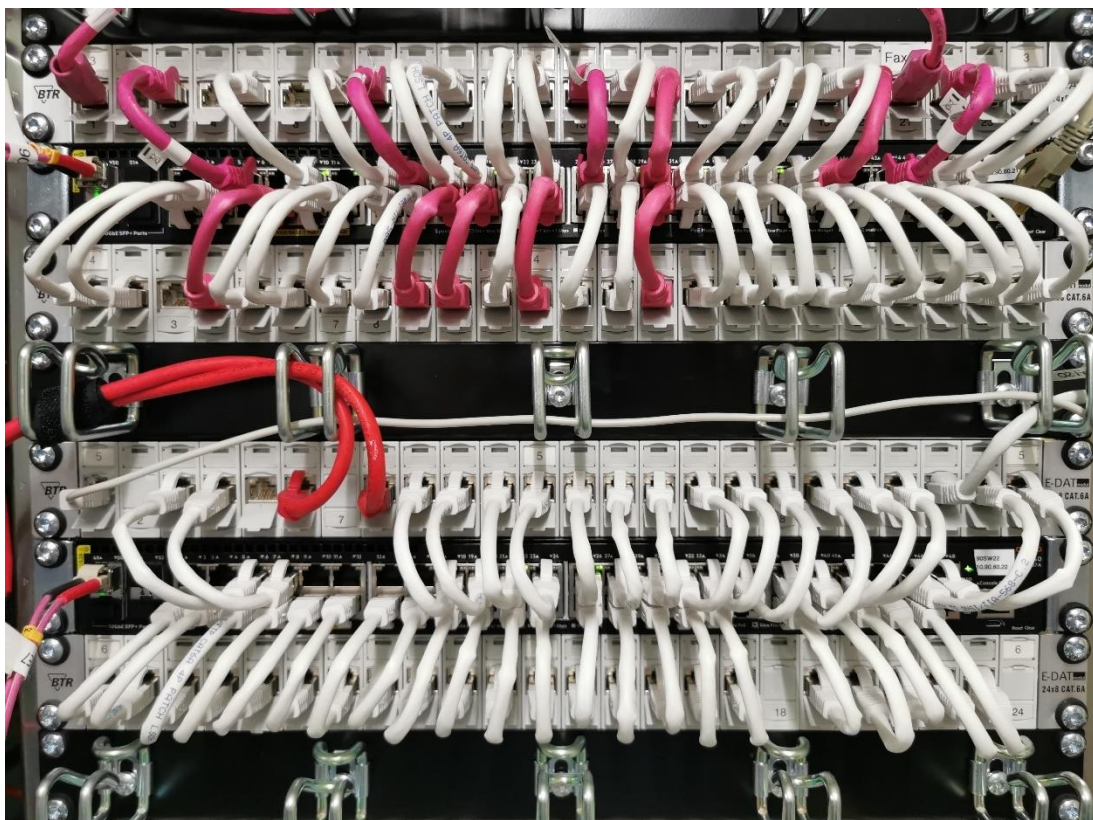
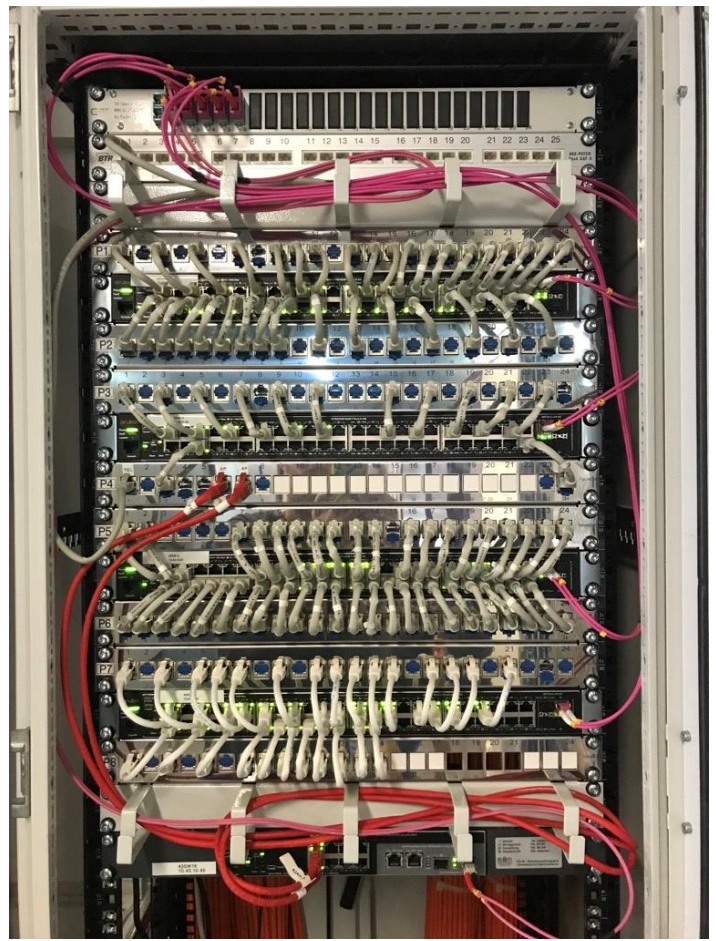
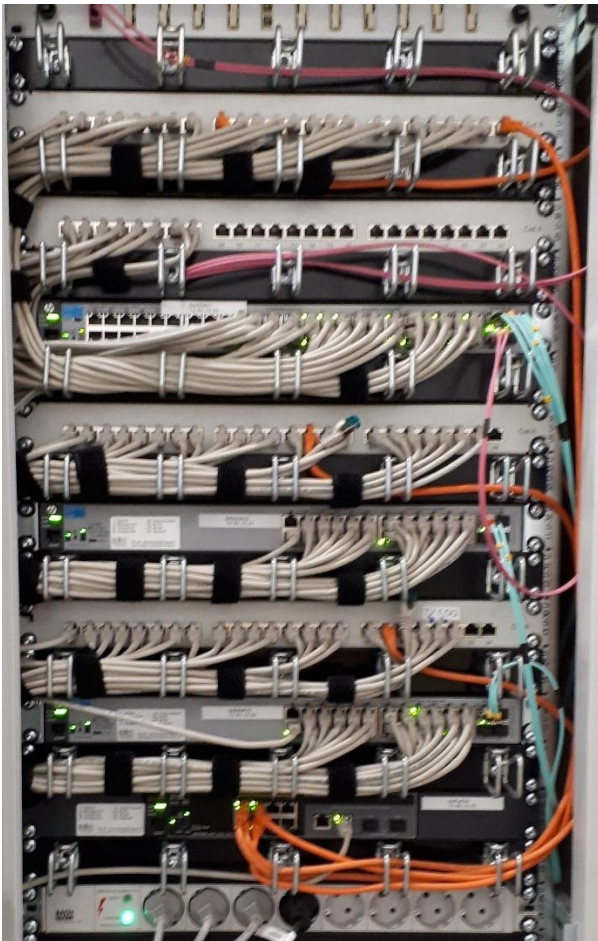


vorne	Seite zum Raum ausgerichtet	hinten
42		42
41		41
40		40
39		39
38		38
37		37
36		36
35		35
34		34
33		33
32	4. Kabelführungsschiene des Sets zur Führung der Server-Patchkabel zum Switch	32
31		31
30		30
29		29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23		23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1





Beispiele:





5. Aktive / Passive Komponenten

Aktive und Passive Netzwerkkomponenten

Alle aktiven Netzwerkkomponenten, einschließlich der Aruba Switches, werden durch das IMZ beschafft und in den Schränken verbaut.

Passive Komponenten

Der Aufbau der passiven Komponenten, wie LWL-Panels, Kupfer-Panels, Rangierleisten usw., muss strikt nach dem vorliegenden Aufbauplan umgesetzt werden.

- Wichtig: Die im Lieferumfang von Rittal enthaltenen M5 Kreuzschrauben und Käfigmuttern sind **nicht** zu verwenden.
- Schränke müssen ausschließlich mit **M6 Torx-Schrauben und M6 Käfigmuttern** bestückt werden.

Steckerleisten

Für die Steckerleisten wird das Modell 333.402 von der Firma Bachmann verwendet. Details:

- Modell: 19" 1HE, 6x Schutzkontaktsteckdosen, 1x Gerätevollschutz, Zuleitung 2,0 m, Grau
- Funktion: Überspannungsschutz, Netz- und Frequenzfilter
- Anschluss: Die Steckerleiste muss über eine Schutzkontaktdose angeschlossen werden. Ein Anschluss über eine Abzweigdose ist nicht zulässig.



Eine „abschaltbare“ Steckerleiste ist **nicht** zulässig.



Rittal Kabelführungsbügel. 1HE RAL9005 Bügel 43x55mm DK 5502.205



LWL-Panel

Für die LWL-Panel werden ausschließlich **12-Port LC Panels 1 HE** verwendet. 24-Port LWL-Panels sind nicht zulässig. Je nach Anforderung kann das Panel als Multimode oder Monomode ausgeführt werden.

Die Belegung jedes Panels ist immer auf 12 Fasern (6 Pigtails) pro Verbindung ausgelegt, sodass jeweils 2 LWL-Strecken pro Panel möglich sind.



Symbolbild

Belegung der LWL-Ports:

- LWL Uplink Strecke 1: Port 1-6
- LWL Uplink Strecke 2: Port 7-12

Beschriftung des LWL-Panels

Die LWL-Panels sind gemäß folgendem Beispiel zu beschriften:

- LWL 1-6 zu 041HV01 Panel A 1-6
- LWL 7-12 zu 041UV06 Panel B 1-6

LWL-Verbindung in der Faser sowie den Pigtails

- OM5: Multimode-Glasfasertyp, 50 µm Kern, minimale modale Bandbreite von 4700 MHz·km bei 850 nm
- OS2: Monomode-Glasfasertyp, 0.4 dB/km Dämpfung



Kupferpanel Cat3 für DA Verbindungen

Anschlüsse nur 2-adrig auflegen, da für Telefonie nur 2 Leitungen verwendet werden.
Hierzu nur Pin 4+5 belegen.

Kupferpanel Cat6a/Cat7

Modulleisten max. 24 Ports für Cat6A/Cat 7, min. Cat7 Verbindungsleitung.

Keine LSA-Leisten verwenden.

Für alle Cat-Kupferverbindungen muss ein Messprotokoll nach Abschluss der Arbeiten angefertigt und dem IMZ elektronisch zur Verfügung gestellt werden.



6. Klassenraumverkabelung

Pro Klassenraum sind mehrere Netzwerkanschlüsse vorgesehen. Diese sind für folgende Nutzung vorgesehen und zu positionieren:

Variante A: Interaktives Whiteboard

Nutzung:

- Lehrer-PC
- Wand-PC
- Interaktiver Projektor
- Apple TV (Optional)
- Reserve
- WLAN-Accesspoint

Position

- 2 x LAN Wand Tafelseite Boden
- 1 x LAN Querkanal
- 1 x LAN Querkanal
- 1 x LAN Querkanal
- 1 x LAN Querkanal
- Raummittig, oberhalb der abgehängten Decke

Variante B: Interaktiver Großbildschirm (Keine Naturwissenschaftsräume)

Nutzung:

- Lehrer-PC
- Bildschirm
- WLAN-Accesspoint

Position

- 2 x LAN Wand Tafelseite Boden
- 2 x LAN Querkanal
- Raummittig, oberhalb der abgehängten Decke

Variante C: Projektor – Leinwand Lösung

Nutzung:

- Lehrer-PC
- Projektor Decke
- Apple TV (Optional)
- WLAN-Accesspoint

Position

- 2 x LAN Wand Tafelseite Boden
- 2 x LAN (1 x Management / 1 x HDBase-T)
- 1 x LAN Decke
- Raummittig, oberhalb der abgehängten Decke



Strom/Ladeanschlüsse

- 2 x 3er Steckdosen als Ladevorrichtung für mobile Endgeräte.
Anordnung jeweils 1 x Raumrückseite und 1 x seitlich zentriert Fenster oder Flurseite.

Nutzung von USB-C Power Delivery Einbaudosen

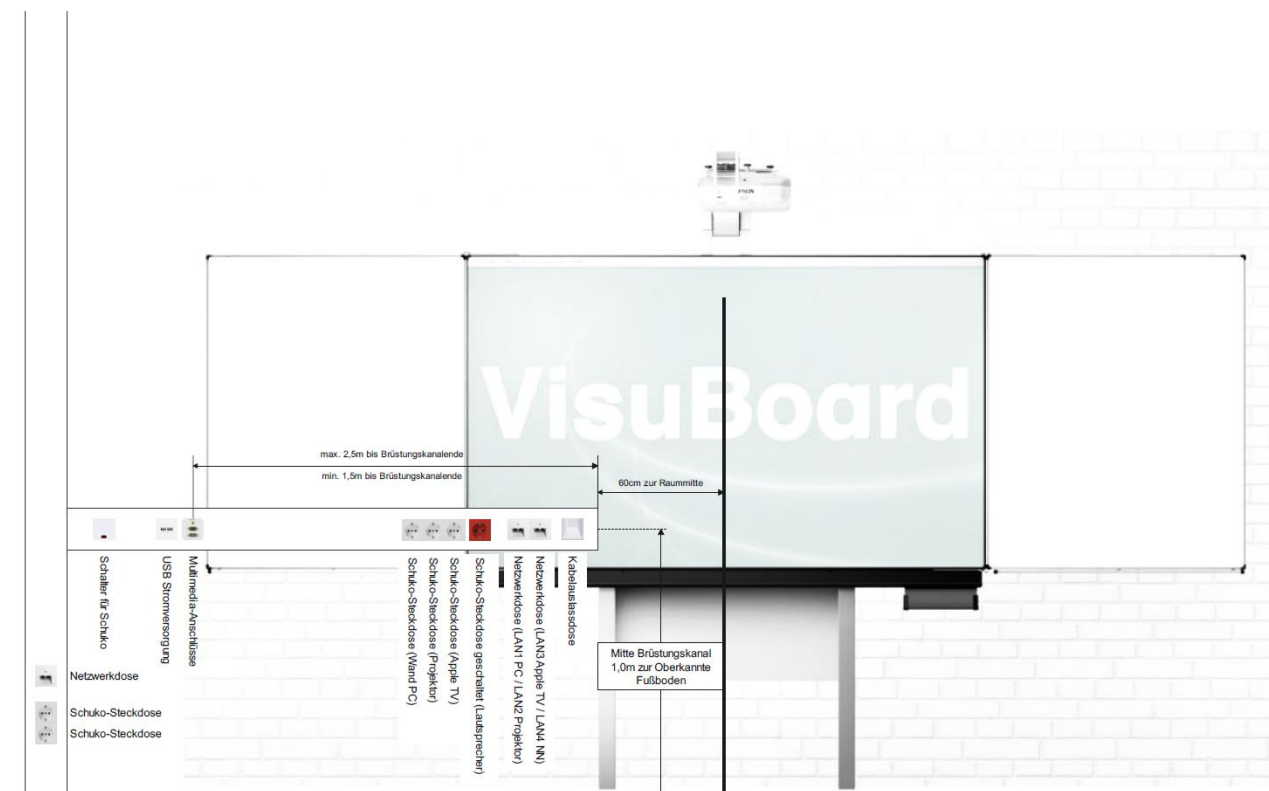
Zukünftig werden USB-C Power Delivery Einbaudosen eingesetzt, um die Stromversorgung zu optimieren. Mit der Spezifikation USB Power Delivery (USB-PD) wird es möglich, Geräte über den USB-C-Port mit einer Leistung von bis zu 65 Watt zu versorgen. Diese Technologie ermöglicht das Laden von Notebooks, Tablets, Handys und anderen mobilen Geräten.

Die meisten aktuellen Geräte im Regionalverband unterstützen das Laden über den USB-C-Port. Dadurch können Schüler ihre mobilen Endgeräte an jedem dieser USB-C-Anschlusspunkte aufladen.



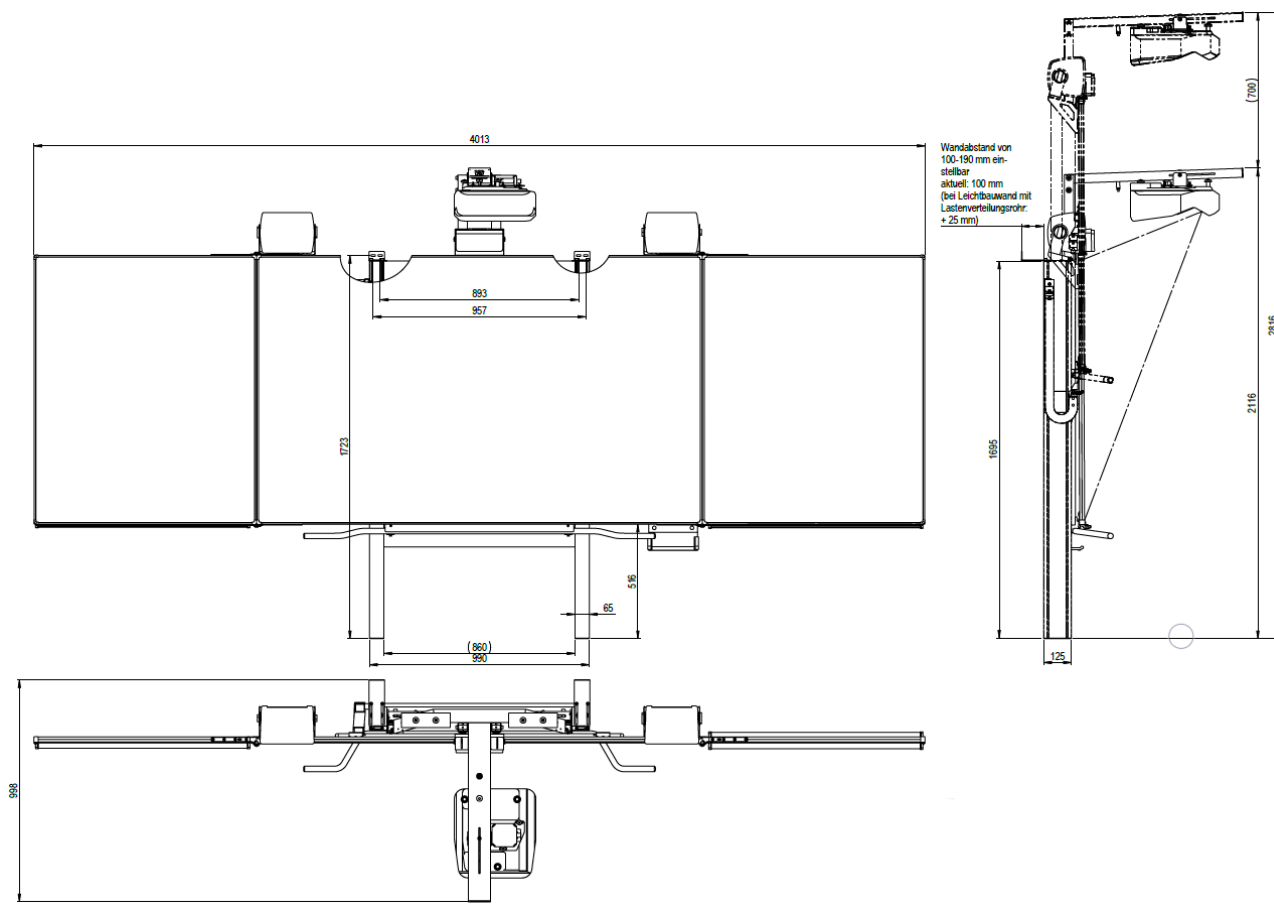


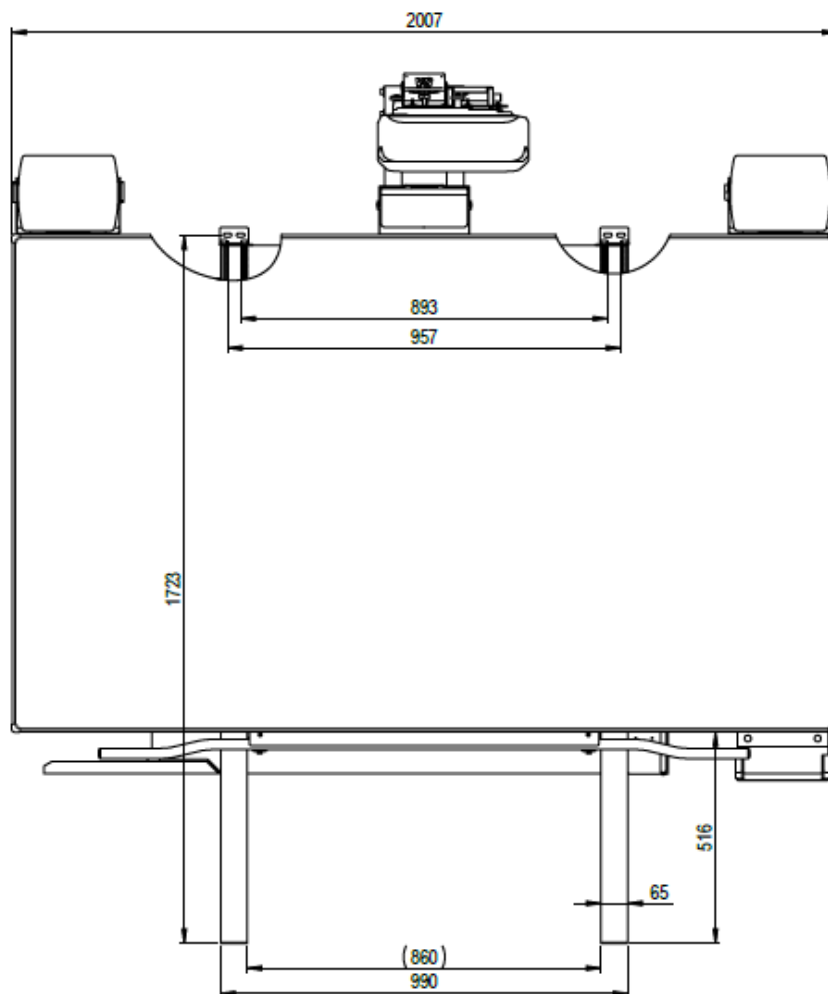
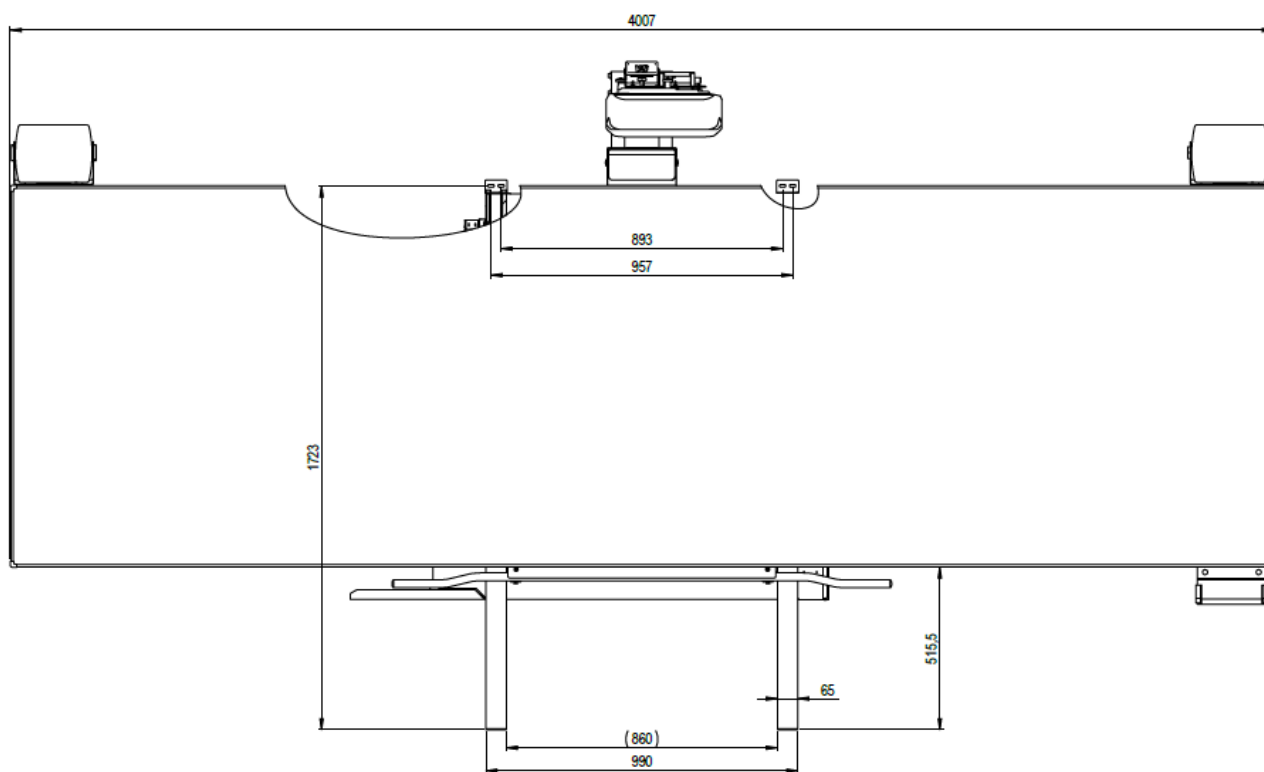
Variante A interaktive Whiteboards Firma VS





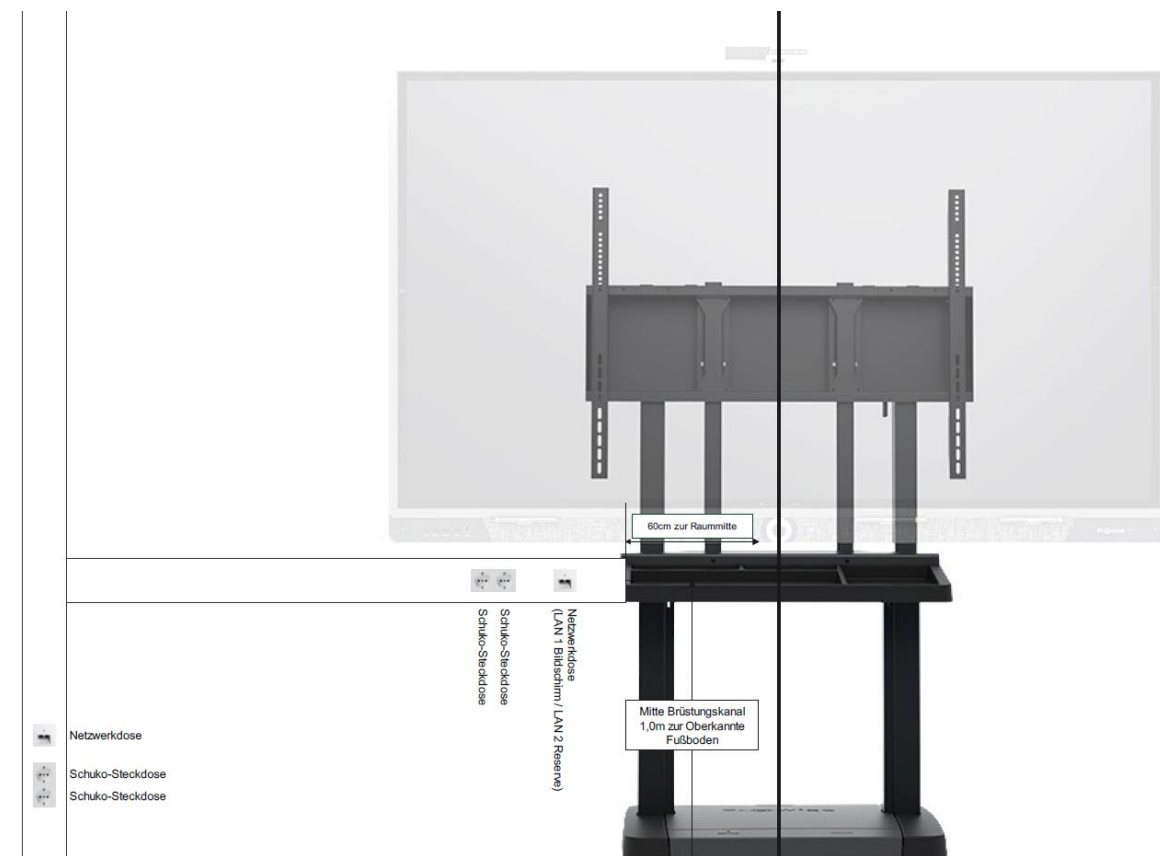
VisuBoard Typ 2a (2m Projektionsfläche mit Seitenflügeln)

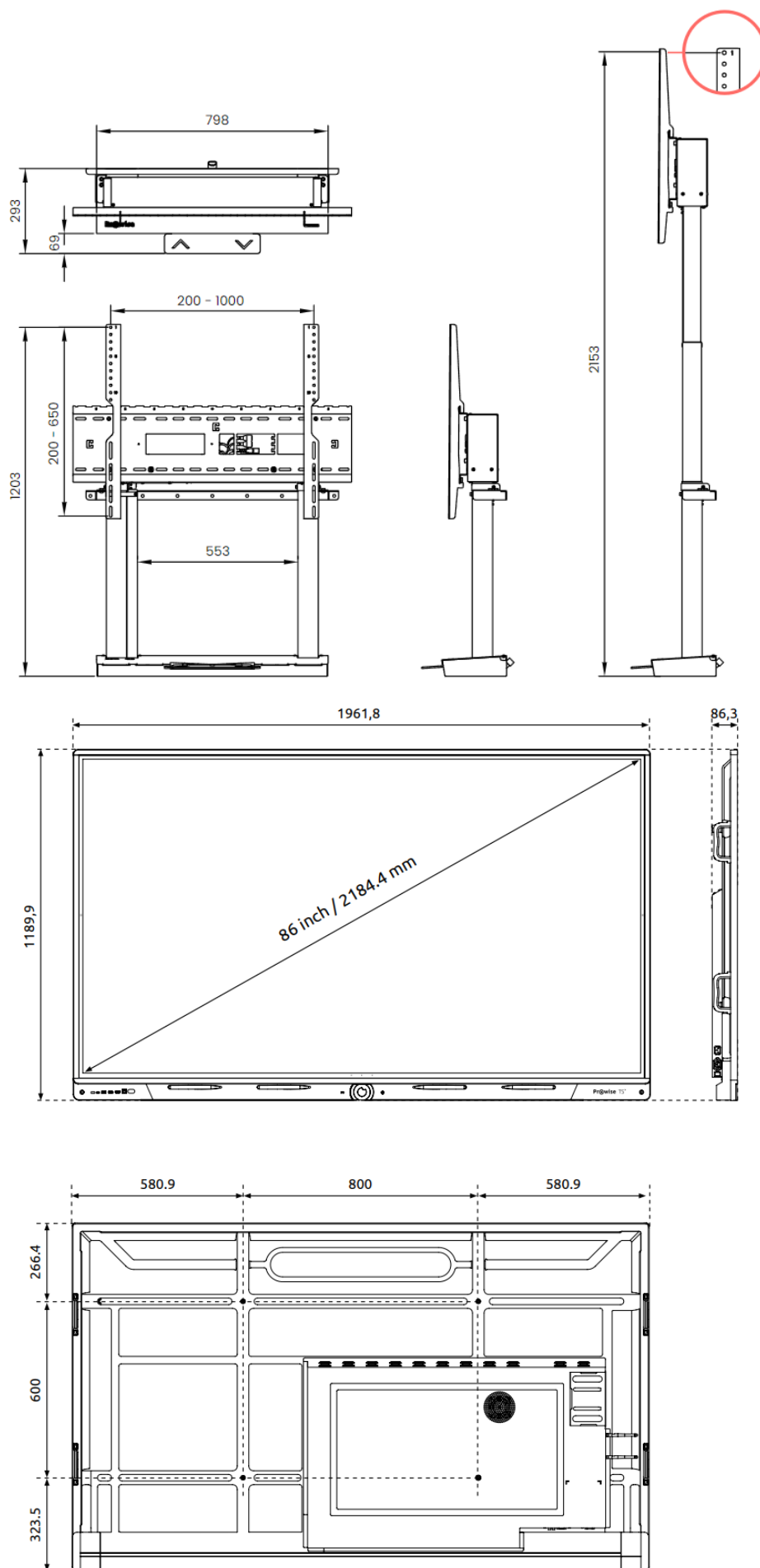


**VisuBoard Typ 1a (2m Projektionsfläche ohne Seitenflügel)****VisuBoard Typ 3 (3m Projektionsfläche ohne Seitenflügel)**



Variante B interaktive Bildschirme Firma Prowise

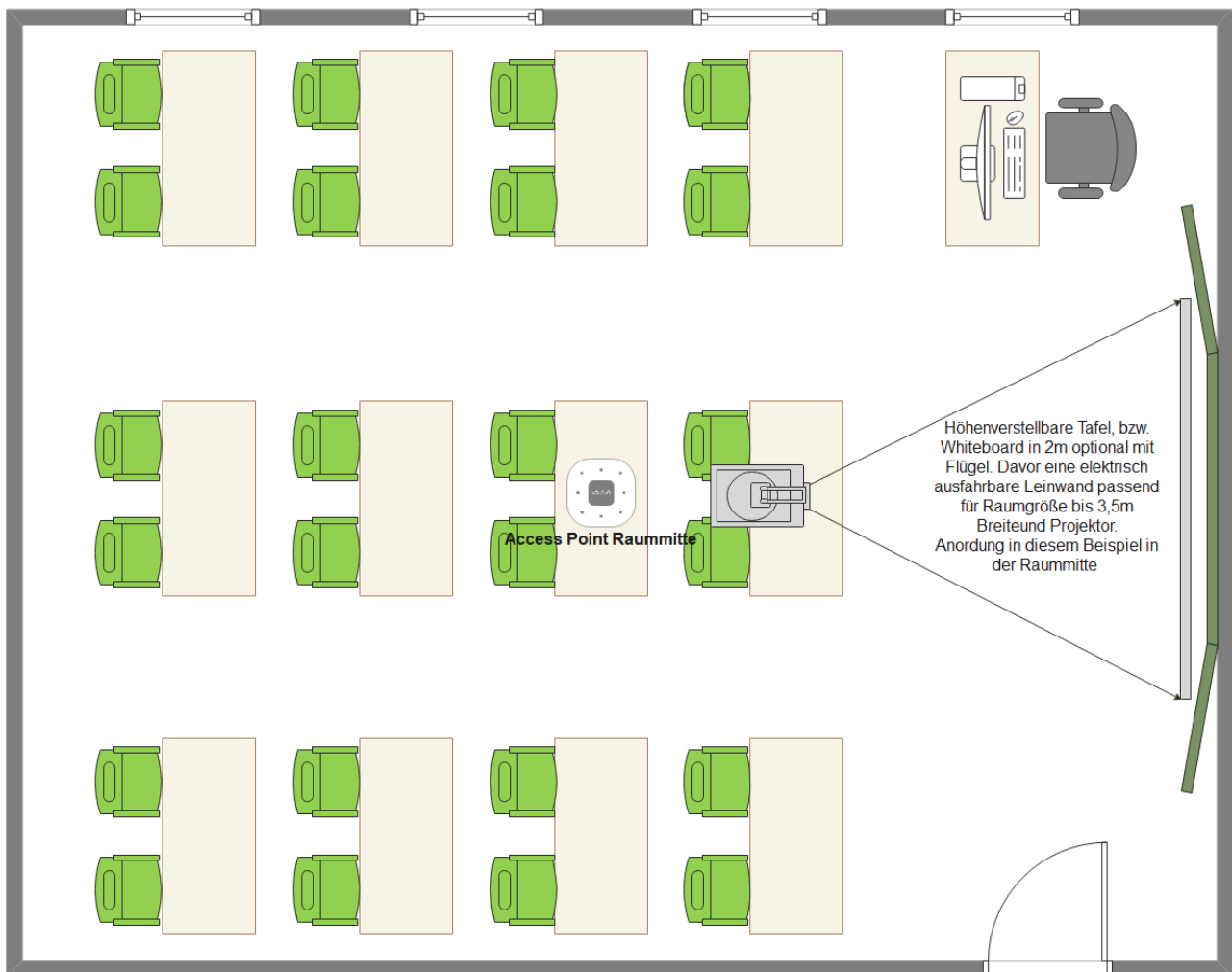
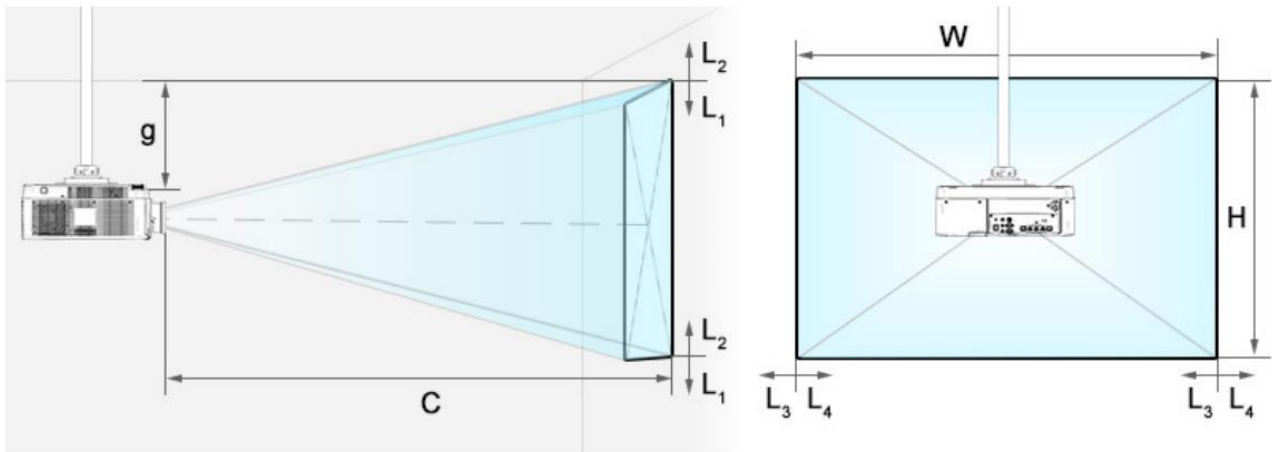








Variante C Projektor und Leinwand zur Raummitte





Variante A - Verkabelung

Interaktives Whiteboard VisuBoard – Anschlusspunkte und Anforderungen

Brüstungskanal

Im vertikalen Brüstungskanal sind im unteren Bereich, 30 cm oberhalb des Fußbodens, folgende Anschlüsse anzubringen:

- 2 Schuko-Steckdosen
- 1 Netzwerk-Doppeldose

Die Multimedia-Anschlüsse (inklusive der USB-Stromversorgung) können sowohl im vertikalen als auch im horizontalen Brüstungskanal positioniert werden. Die Wahl des Kanals hängt von der Raumgröße und der Entfernung zum interaktiven Board ab.

Multimedia-Anschlussdosen

Die Multimedia-Anschlussdosen (HDMI, Klinke-Audio) müssen mit Kabelpeitschen-Anschlüssen ausgestattet sein. Diese dienen zum Anschluss der Leitungen des interaktiven Boards und ermöglichen es, lehrereigene WLAN-Sticks zu integrieren. VGA-Anschlüsse werden zukünftig nicht mehr vorgesehen.

Die Multimedia-Anschlussdosen sind neben oder unter der USB-Ladesteckdose zu montieren. Diese Anordnung erleichtert das spätere Anschließen von USB-Dongles zur drahtlosen Bildübertragung (z.B. Microsoft Wireless Display Adapter).

Abstände der Multimedia-Anschlüsse

Der größte Abstand der Multimedia-Anschlüsse zum Brüstungskanalende (Richtung Raummitte) sollte maximal 2,5 m betragen.

Der minimale Abstand der Multimedia-Anschlüsse zum Brüstungskanalende (Richtung Raummitte) darf 1,5 m nicht unterschreiten. Sollte dieser Abstand unterschritten werden, können die Anschlüsse auch im vertikalen Kanal, oberhalb der Abzweigung, montiert werden.

Kabelausschuss und Steckdosen

Am Ende des Brüstungskanals (Raummitte) sind folgende Anschlüsse zu verbauen:

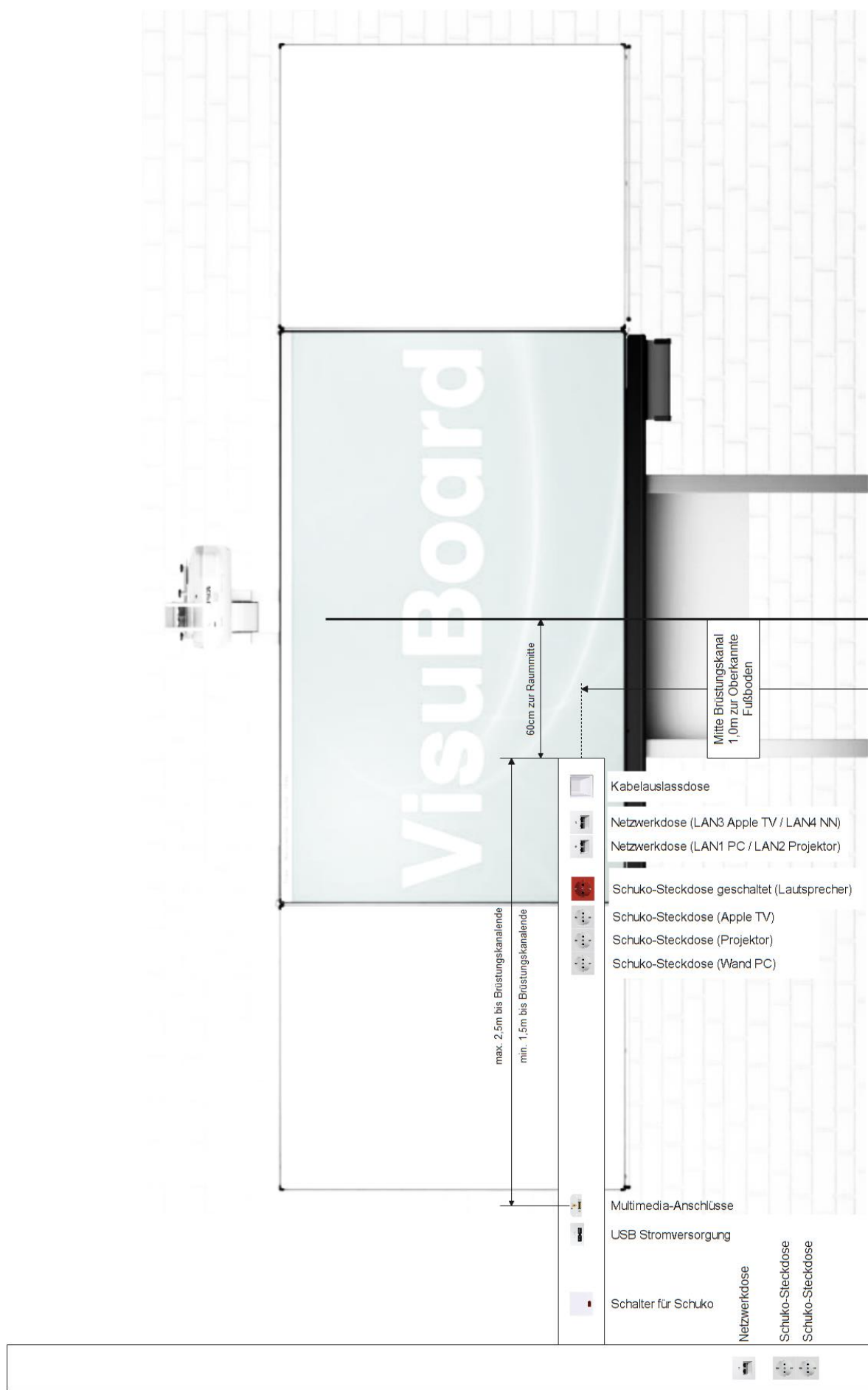
- 3 x Schuko-Steckdosen (Dauerstrom für PC, Projektor, und Apple TV)
- 1 x Schuko-Steckdose (geschaltet und farbig markiert für aktive Lautsprecher)

Der Schalter für die geschaltete Schuko-Steckdose sollte nahe der Abzweigung im Brüstungskanal positioniert werden.

Netzwerk-Dosen

Es sind 2 x Netzwerk-Doppeldosen für folgende Geräte anzubringen:

- 1 x PC
- 1 x Projektor-Management
- 1 x Apple TV
- 1 x Reserve





Variante B - Verkabelung

Interaktive Touchscreens Prowise – Anschlusspunkte und Anforderungen

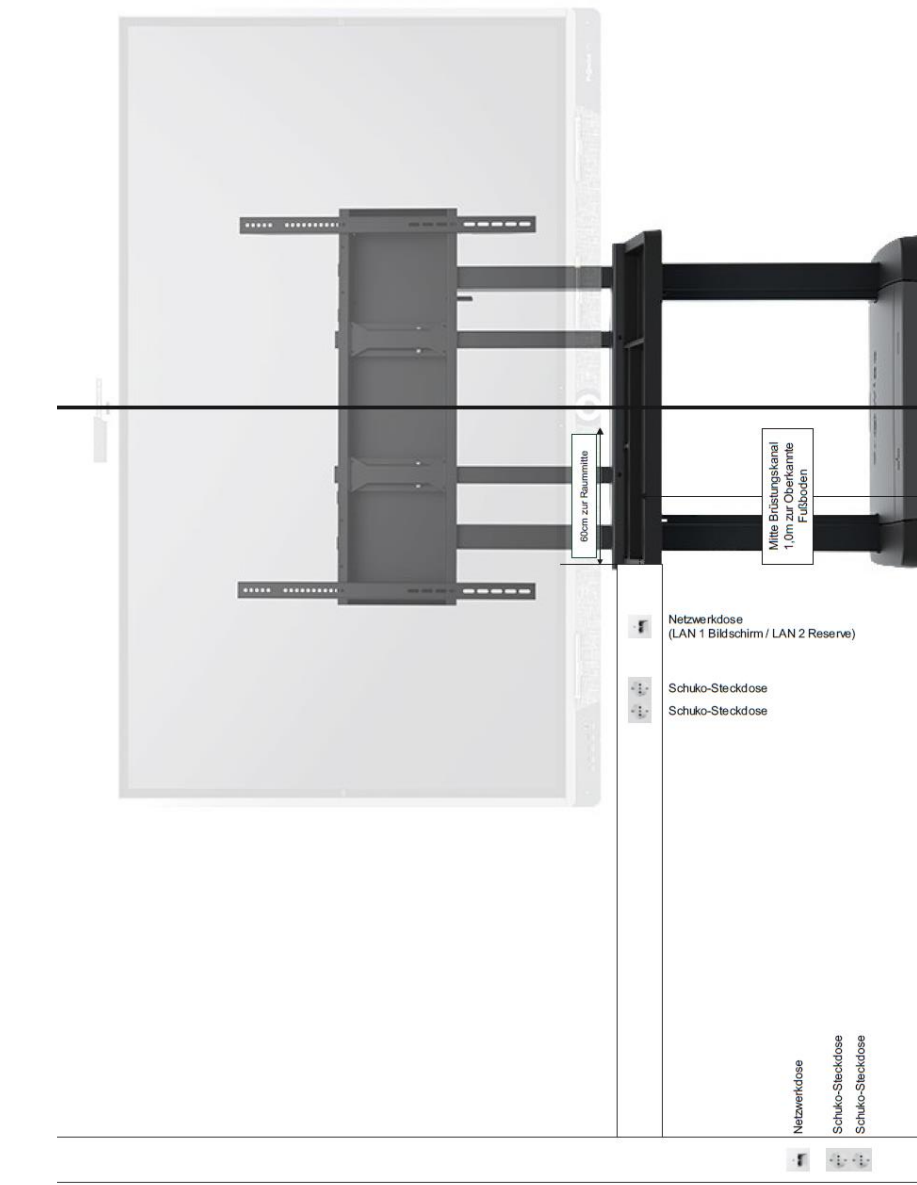
Brüstungskanal

Im vertikalen Brüstungskanal sind im unteren Bereich, 30 cm oberhalb des Fußbodens, folgende Anschlüsse anzubringen:

- 2 Schuko-Steckdosen
- 1 Netzwerk-Doppeldose

Am Ende des Brüstungskanals (Richtung Raummitte) sind folgende Anschlüsse zu verbauen:

- 2 Schuko-Steckdosen (Dauerstrom)
- 1 Netzwerk-Doppeldose (1 x Anschluss für Großbildschirm, 1 x Reserve)





Variante C - Verkabelung

Projektionslösung kurze Strecke – Anschlusspunkte und Anforderungen

Brüstungskanal

Im vertikalen Brüstungskanal sind im unteren Bereich, 30 cm oberhalb des Fußbodens, folgende Anschlüsse anzubringen:

- 2 Schuko-Steckdosen
- 1 Netzwerk-Doppeldose

Die Multimedia-Anschlüsse (einschließlich der USB-Stromversorgung) werden in den vertikalen Brüstungskanal integriert.

Multimedia-Anschlussdosen

Die Multimedia-Anschlussdosen (HDMI, Klinke-Audio) müssen mit Kabelpeitschen-Anschlüssen ausgestattet sein.

Die Verbindungsleitungen für HDMI werden zum an der Decke verbauten Projektor geführt. Klinke-Audio wird zu den aktiven Lautsprechern verbunden.

Diese Anordnung ermöglicht die Nutzung von lehrereigenen WLAN-Sticks.

Anordnung der Multimedia-Anschlussdosen

Die Multimedia-Anschlussdosen sind immer neben oder unter der USB-Ladesteckdose zu montieren. Diese Anordnung erleichtert das spätere Anschließen von USB-Dongles zur drahtlosen Bildübertragung (z.B. Microsoft Wireless Display Adapter)..

Audio- und Netzwerkanforderungen

Eine weitere Klinke-Audio-Leitung muss vom Projektor zu den aktiven Lautsprechern verlegt werden, um die digitalen Tonsignale über HDMI vom Projektor an die Lautsprecher zu übertragen.

Zusätzlich müssen an jedem Deckenprojektor 2 x Netzwerk-Dosen zur Verfügung stehen:

- 1 x Netzwerk für das Management
- 1 x Netzwerk für eine optionale HDBase-T-Verbindung



Schuko-Steckdose geschaltet
für aktiv Lautsprecher



Schalter für Schuko



USB Stromversorgung



Multimedia-Anschlüsse oder HD Base-T Transmitter



Netzwerkdose



Schuko-Steckdose

Schuko-Steckdose



Projektionslösung lange Strecke – Anschlusspunkte und Anforderungen

Brüstungskanal

Im vertikalen Brüstungskanal sind im unteren Bereich, 30 cm oberhalb des Fußbodens, folgende Anschlüsse anzubringen:

- 2 Schuko-Steckdosen
- 1 Netzwerk-Doppeldose

Die USB-Stromversorgung wird ebenfalls im vertikalen Brüstungskanal integriert.

Audio- und Netzwerk-Anforderungen

Eine weitere Klinke-Audio-Leitung muss vom Projektor zu den aktiven Lautsprechern verlegt werden, um die digitalen Tonsignale über HDMI vom Projektor an die Lautsprecher zu übertragen.

An jedem Deckenprojektor muss 1 x Netzwerk für das Management verfügbar sein. Die zweite Leitung wird direkt vom HDBase-T Transmitter geführt.

HDBase-T Transmitter

Der HDBase-T Transmitter (Modell ATEN VE2812AEUT) ersetzt die klassischen Multimedia-Anschlüsse.

Das Netzkabel wird direkt vom Transmitter zum Projektor geführt.



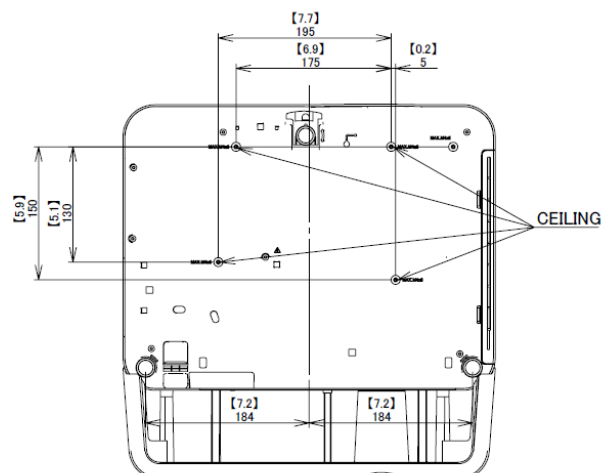
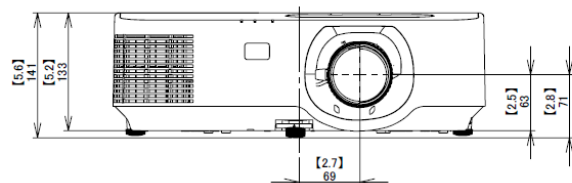
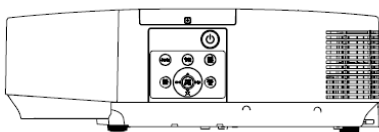
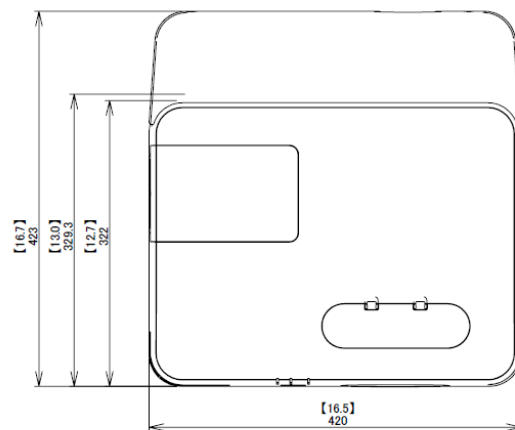
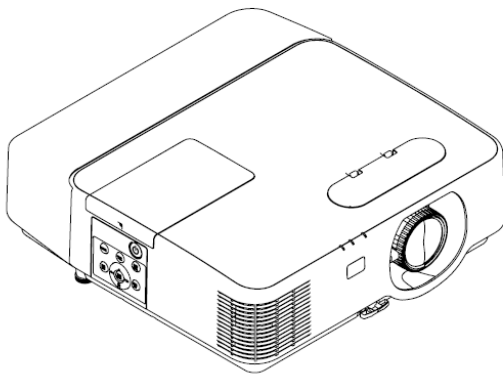


7. Montage Projektoren

Aktuelle Projektoren sind in Größe und Gewicht unterschiedlich zu den „älteren“ Standardmodellen und daher muss auch die Montage angepasst werden. Hier anhand von 2 Modellen als Beispiel verdeutlicht.

NEC P547U

- Abmessungen (B x H x T) [mm] 480 x 122 x 407 (ohne Füße u. Optik)
- Gewicht [kg] 9,7

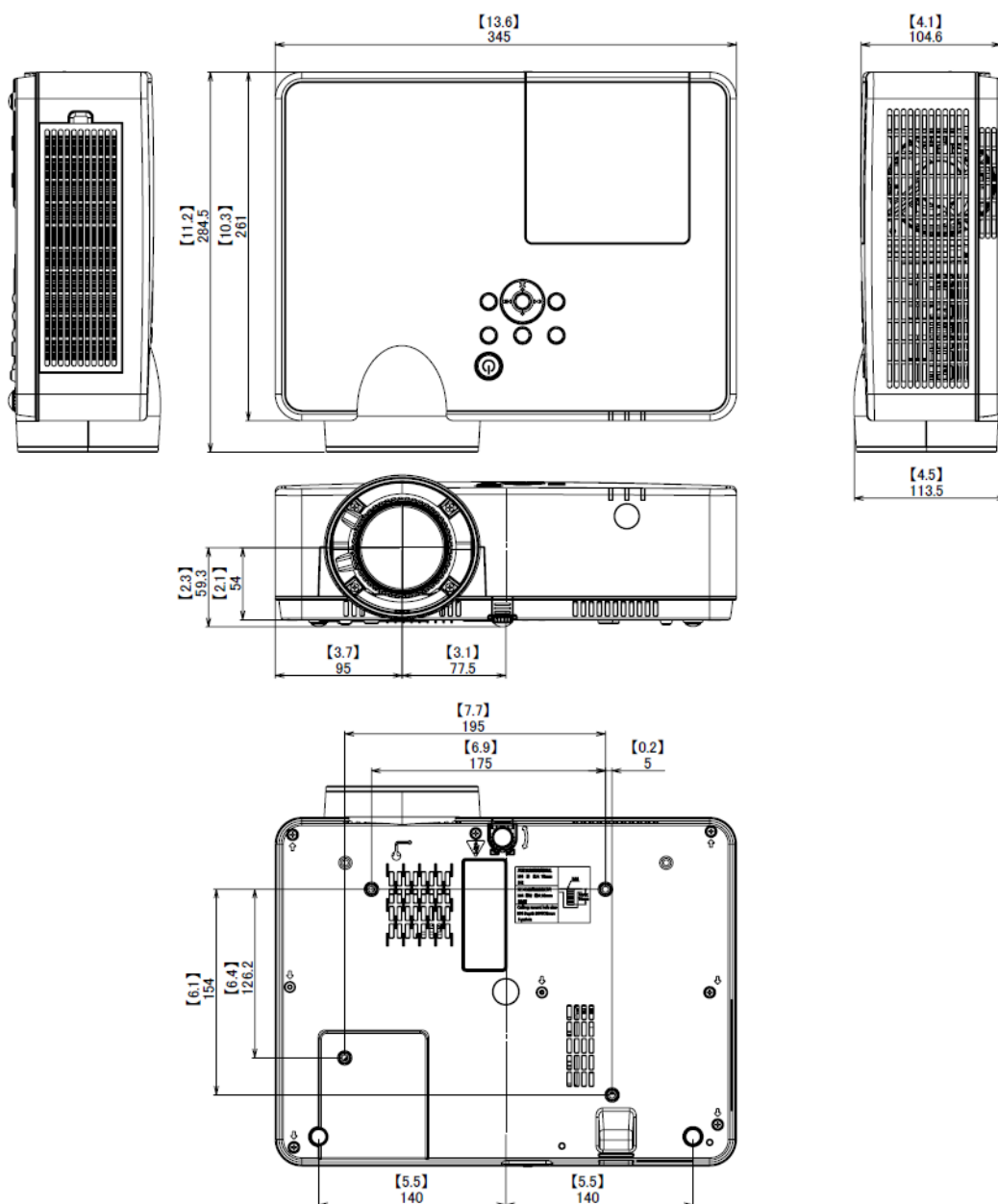
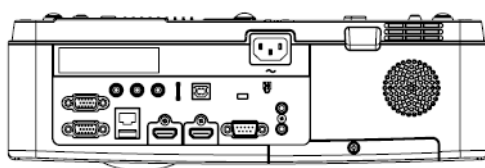




NEC ME403U

ÖFFENTLICH

- Abmessungen (B x H x T) [mm] 345 x 104,6 x 261 (ohne FüÙe u. Optik)
- Gewicht [kg] 3,5





Deckenhalterung PJ01UCM

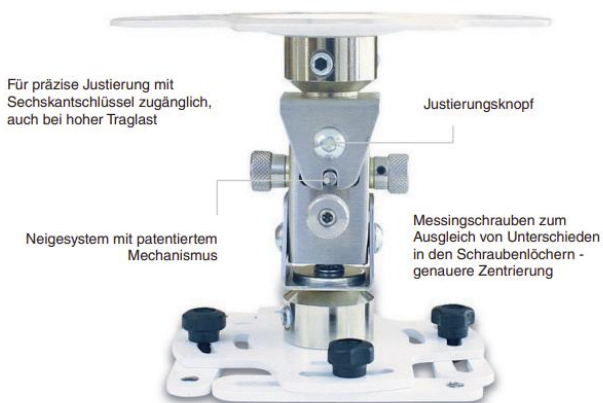
Anbei eine technische Empfehlung für eine universell einsetzbare Deckenhalterung zur Installation von Projektoren. Diese verfügt über Regler mit hervorragender Griffsicherheit zur einfachen Feinjustierung für eine präzise Bildausrichtung und trägt einen Projektor mit einem Gewicht von bis zu 20 kg. Für die Bildausrichtung wird kein Werkzeug benötigt, denn es gibt ein Zwei-Regler-System zur unkomplizierten und mikrometergenauen Feineinstellung des Systems.

Auch hat man mit dieser Halterung ein ordentliches Erscheinungsbild dank internem Kabelmanagement in den optionalen Verlängerungssäulen.

Besonderheit hier ist, dass die Basishalterung für die Montage direkt unter der Decke mit einem Abstand von nur 14,7 cm ausgelegt ist, jedoch mit optionalen Verlängerungen jederzeit von 41 cm bis 108cm verlängert werden kann.

Zusätzlich verfügt diese über ein Neigesystem mit dem Schrägen an der Decke bis zu 30° ausgeglichen werden können.

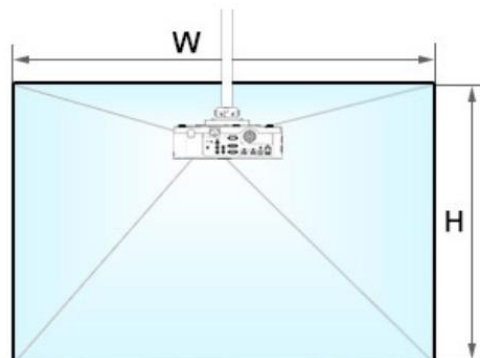
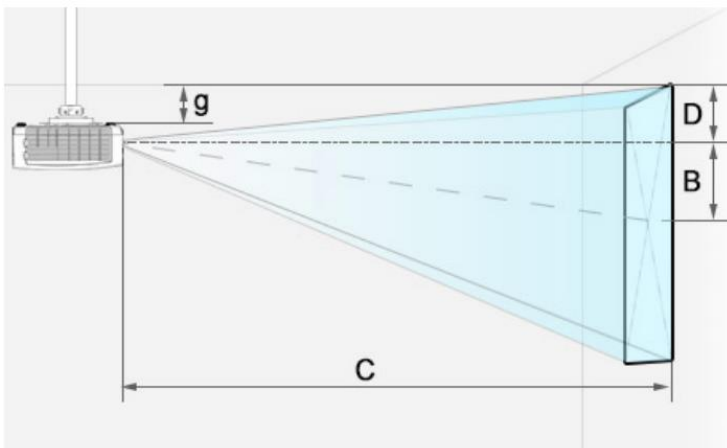
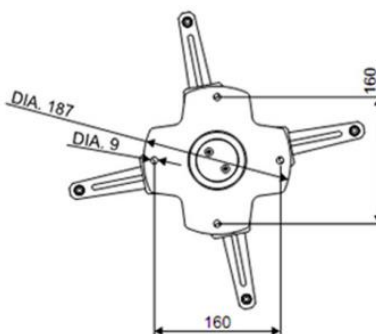
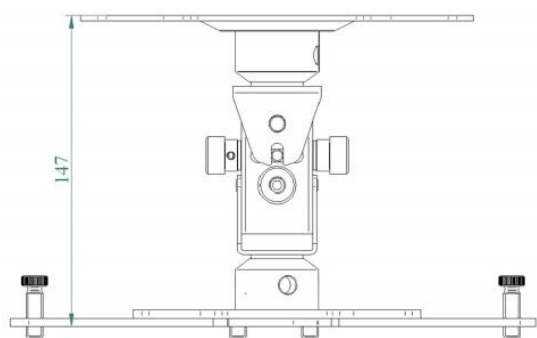
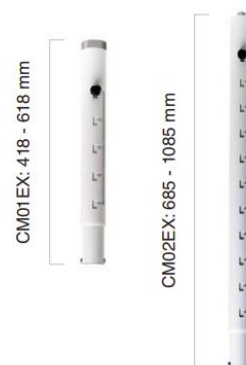
PJ01UCM



Neigesystem – bis zu 30°



Optionale Montageverlängerung
In Weiß erhältlich





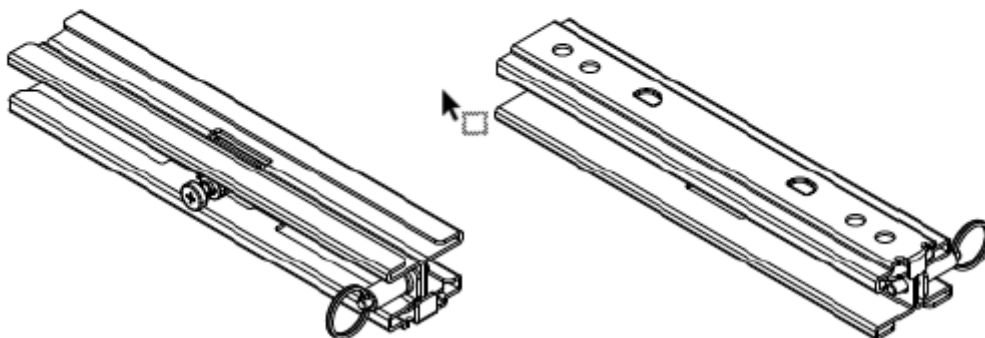
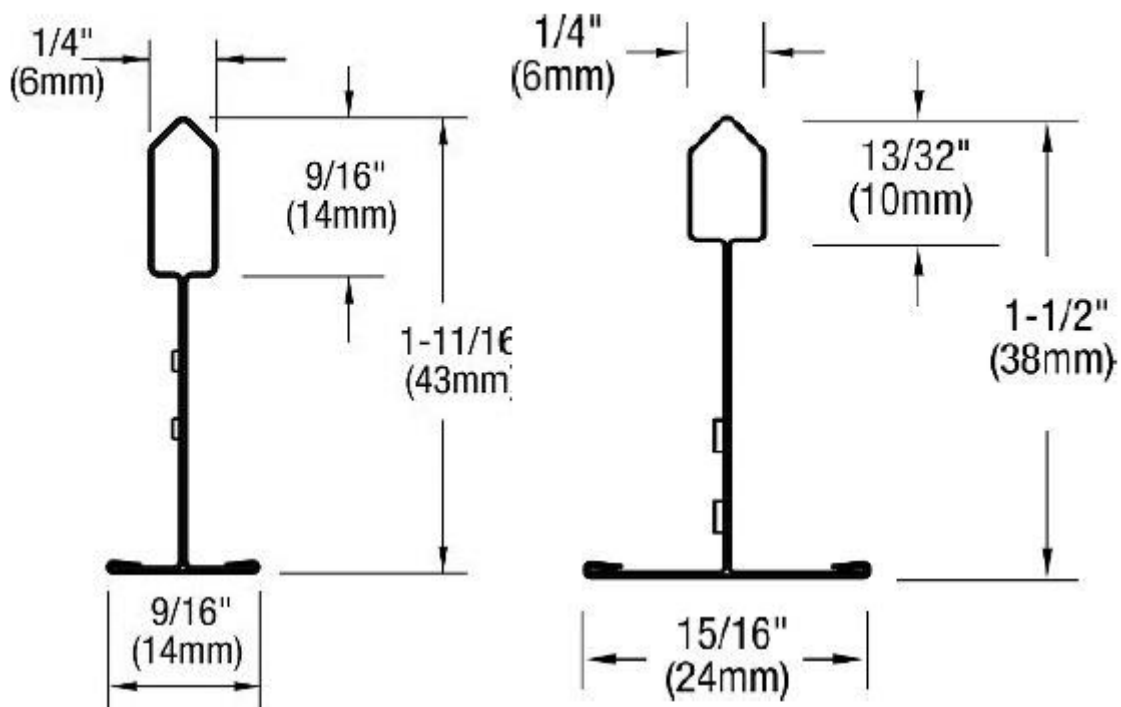
8. Montage Access Points

Die Montage der Access Points sollte immer, sofern möglich, in der Raummitte erfolgen, bzw. in Richtung Gebäudemitte. Eine Montage an der Außenwand, bzw. Fensterseite ist zu vermeiden.

Aruba Campus der 5xx Serie Montage in abgehängte Decke mit Tragelementen.

Es gibt verschiedene Montagelösungen von Aruba für die Access Points. Je nach Decke bzw. Montagemöglichkeit sollte der entsprechende Adapter genutzt werden.

AP-MNT-MP10-A (9/16") and AP-MNT-MP10-B (15/16")

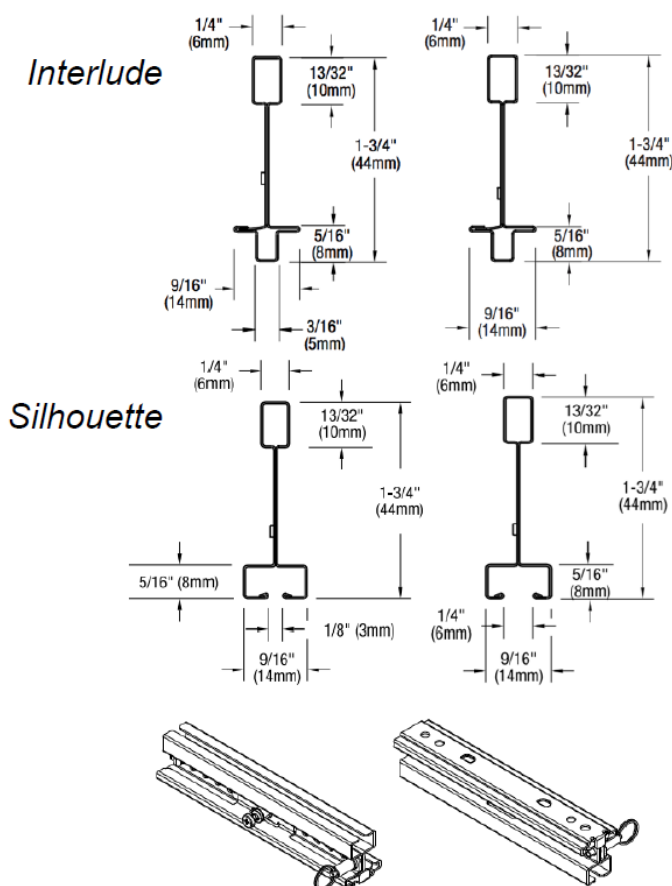




Die Aruba-Träger werden einfach über die Odenwald Schienen von beiden Seiten aufgesteckt und in die Halterung des Access Points geschoben. Dort mit dem vorhandenen Sicherungsbolzen fixiert.

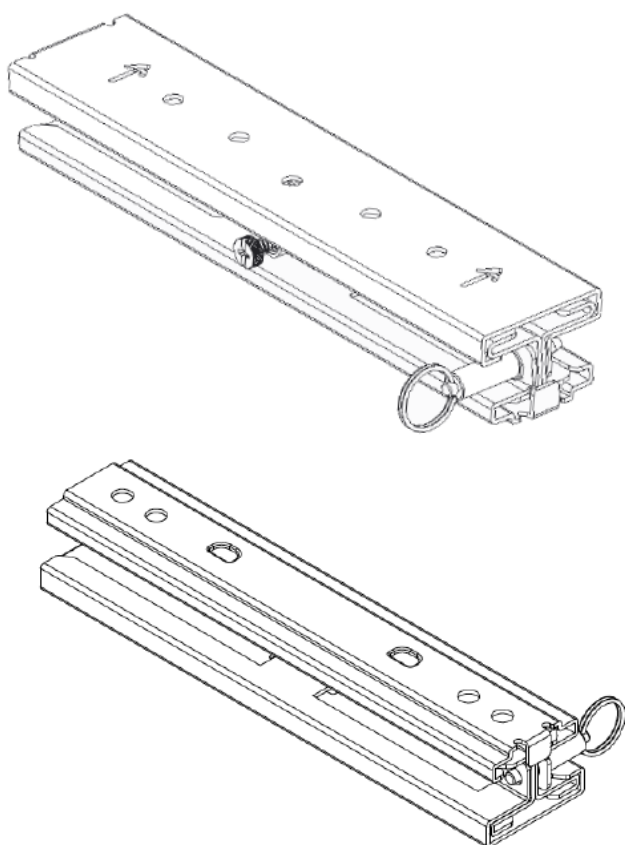
Die Netzwerkdose ist in der Regel direkt auf die Betondecke montiert. Damit eine Verbindung zum Access Point möglich wird, muss eine Bohrung 22mm an der entsprechenden Stelle für die Kabeldurchführung vorbereitet werden.

AP-MNT-MP10-C

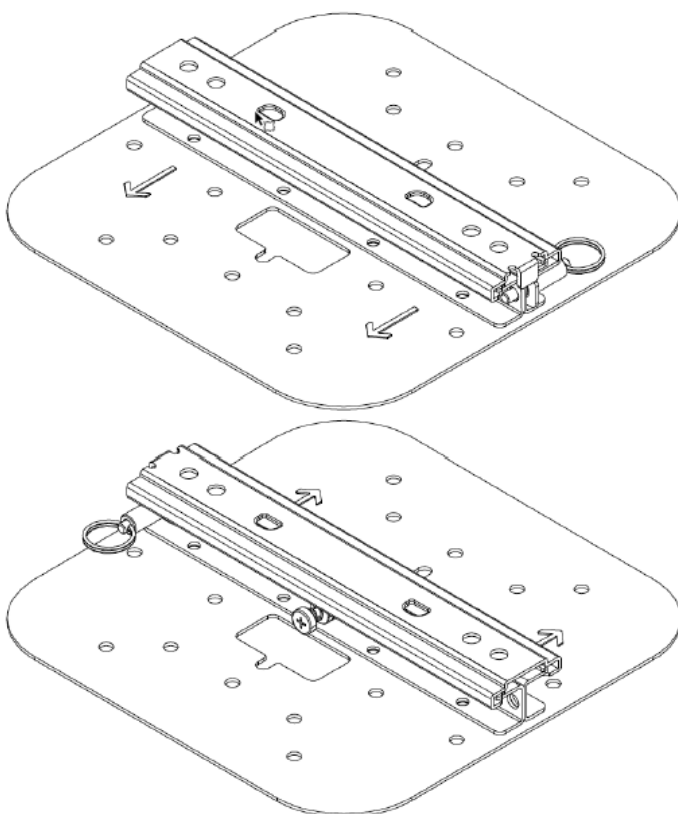




AP-MNT-MP10-D

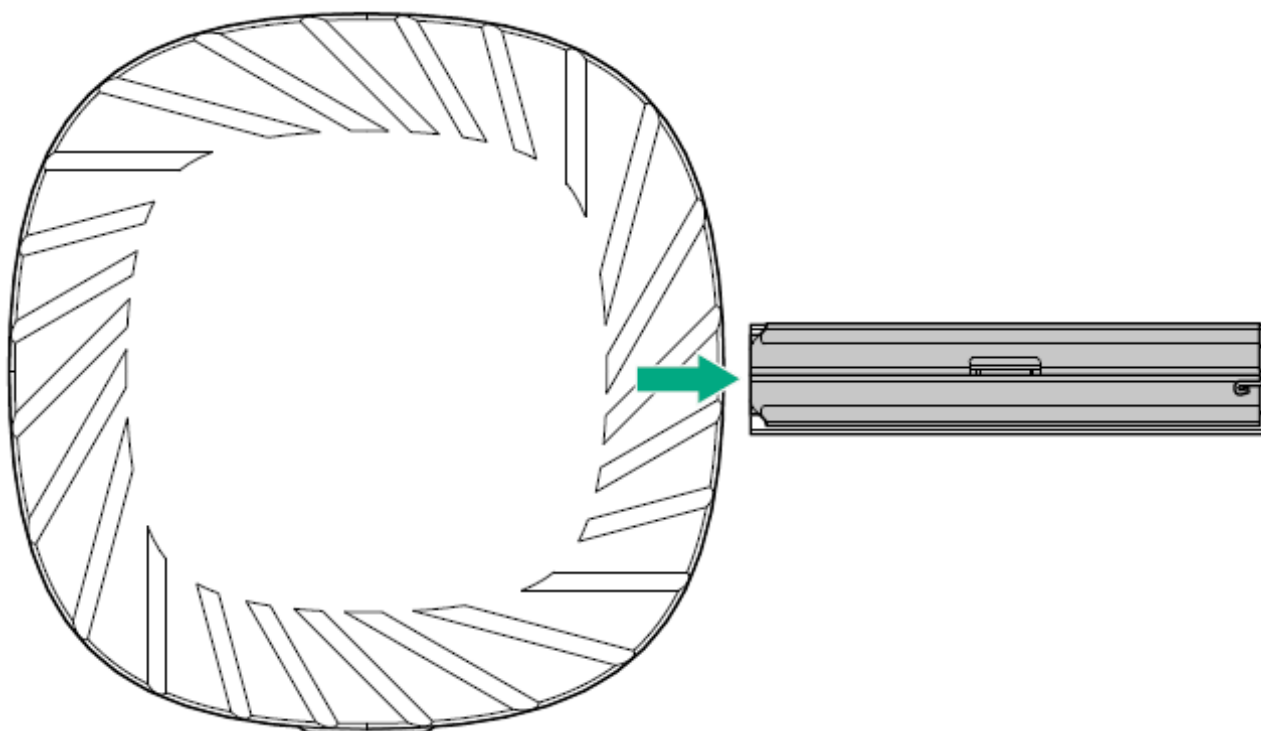


AP-MNT-MP10-E



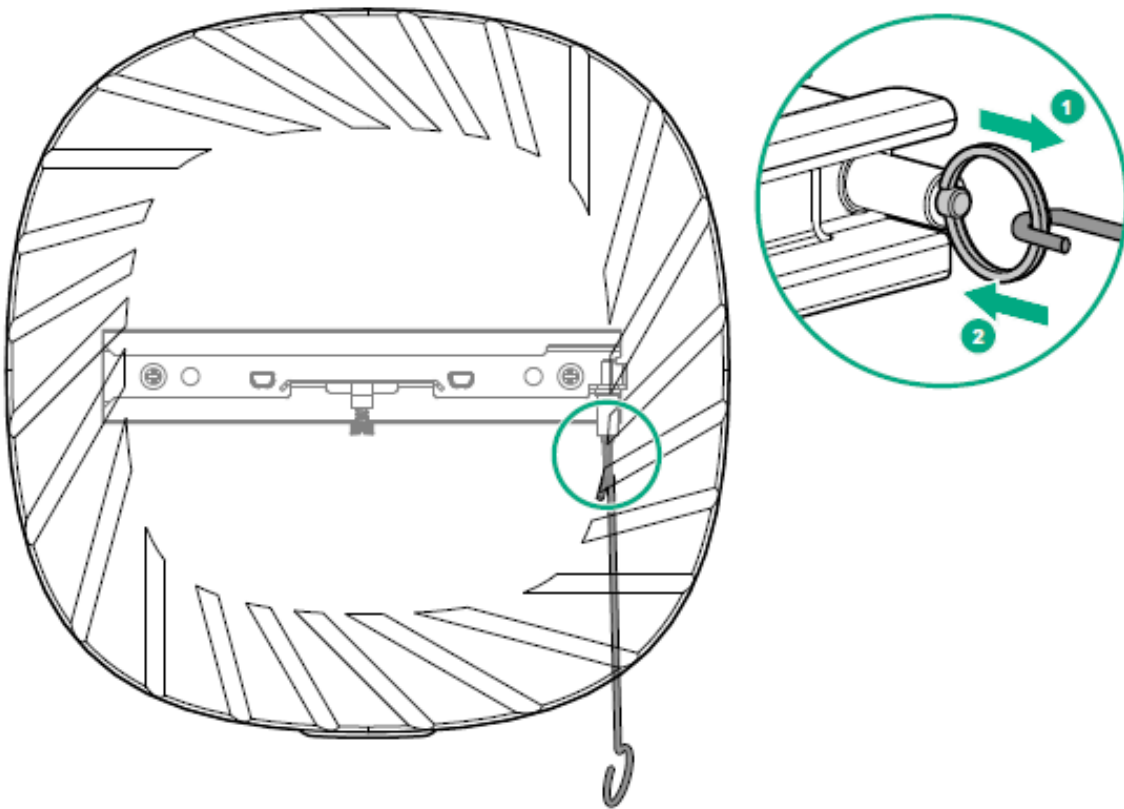


Der Access Point wird nun von der abgeschrägten Seite über die Schiene geschoben.





Zur Befestigung muss der Sicherungsbolzen zurückgezogen werden, damit der Access Point in die Schiene einrasten kann.



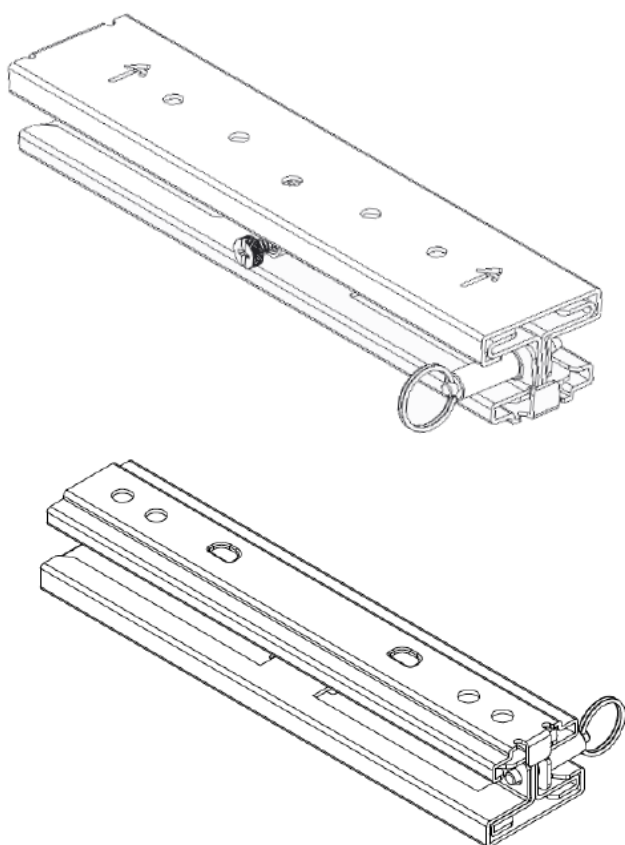


Aruba Campus der 5xx Serie Montage in abgehängter Decke

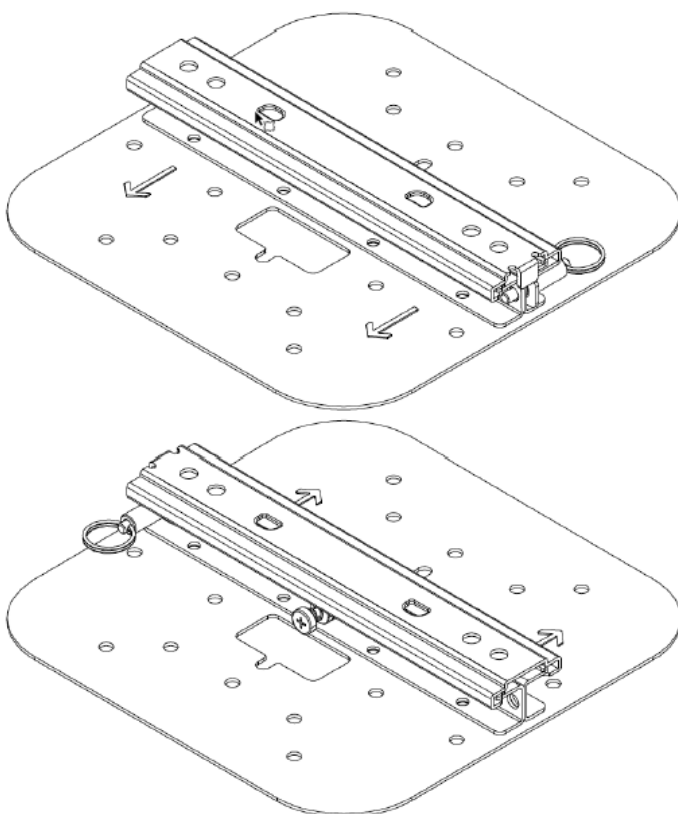




AP-MNT-MP10-D



AP-MNT-MP10-E



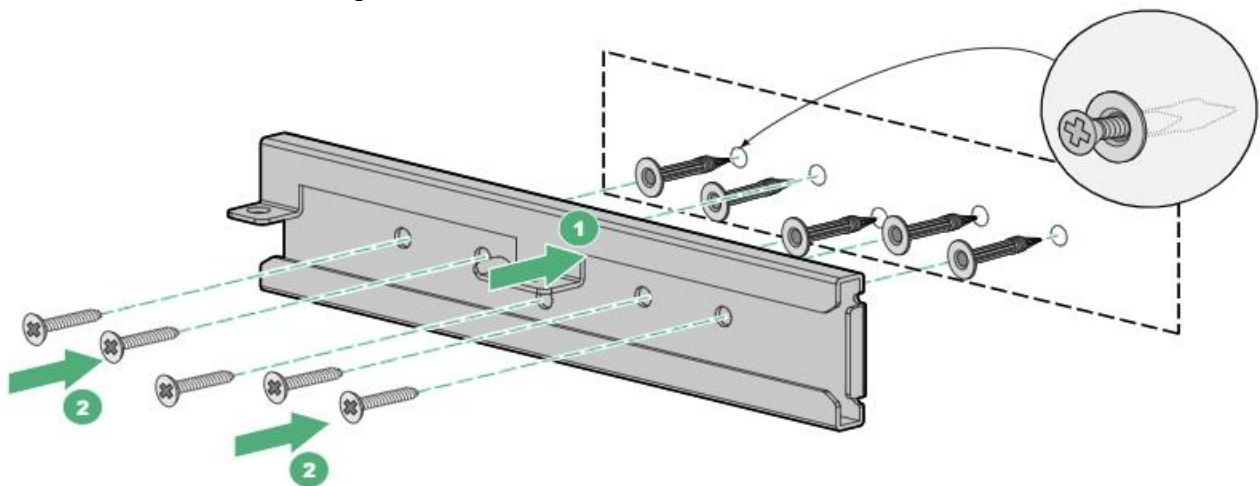


Beim Einsatz von komplett geschlossenen Decken, bzw. Akustikdecken muss die Netzwerkdose als Unterputzversion durch die Verwendung einer Hohlwanddose eingesetzt werden.



Bei der Montage auf eine feste oder abgehängte Decke muss zusätzlich die Montageschiene mit den beiden Pfeilen verwendet werden.

Diese wird je nach Untergrund mit entsprechender Anzahl an Schrauben befestigt. Dabei ist zu beachten in welche Richtung diese montiert wird, da der Access Point daran mit einer Schraube nach der Montage fixiert wird.



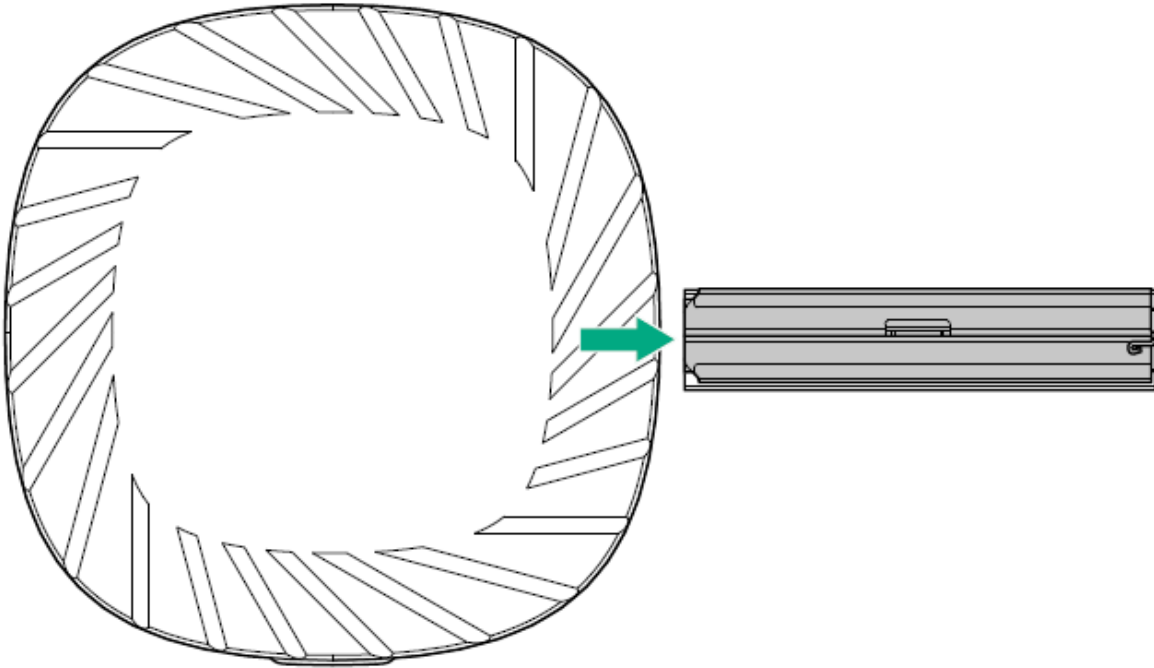
Die beiden Einzelelemente, die auch für die Odenwalddecke genutzt werden, sind in diesem Anwendungsfall nur für Führung der Access Point Schiene benötigt.

Im Anschluss diese auf die an der Decke verschraubte Halterung aufstecken. Dabei auf die abgeschrägte Seite achten.

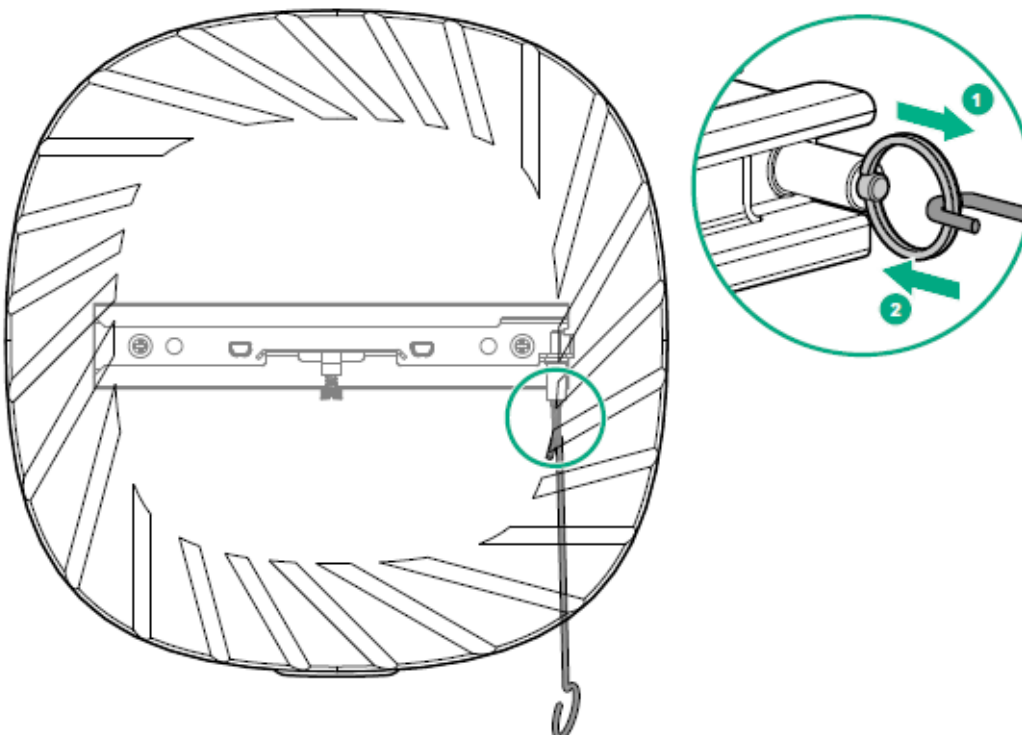




Der Access Point wird nun von der abgeschrägten Seite über die Schiene geschoben.

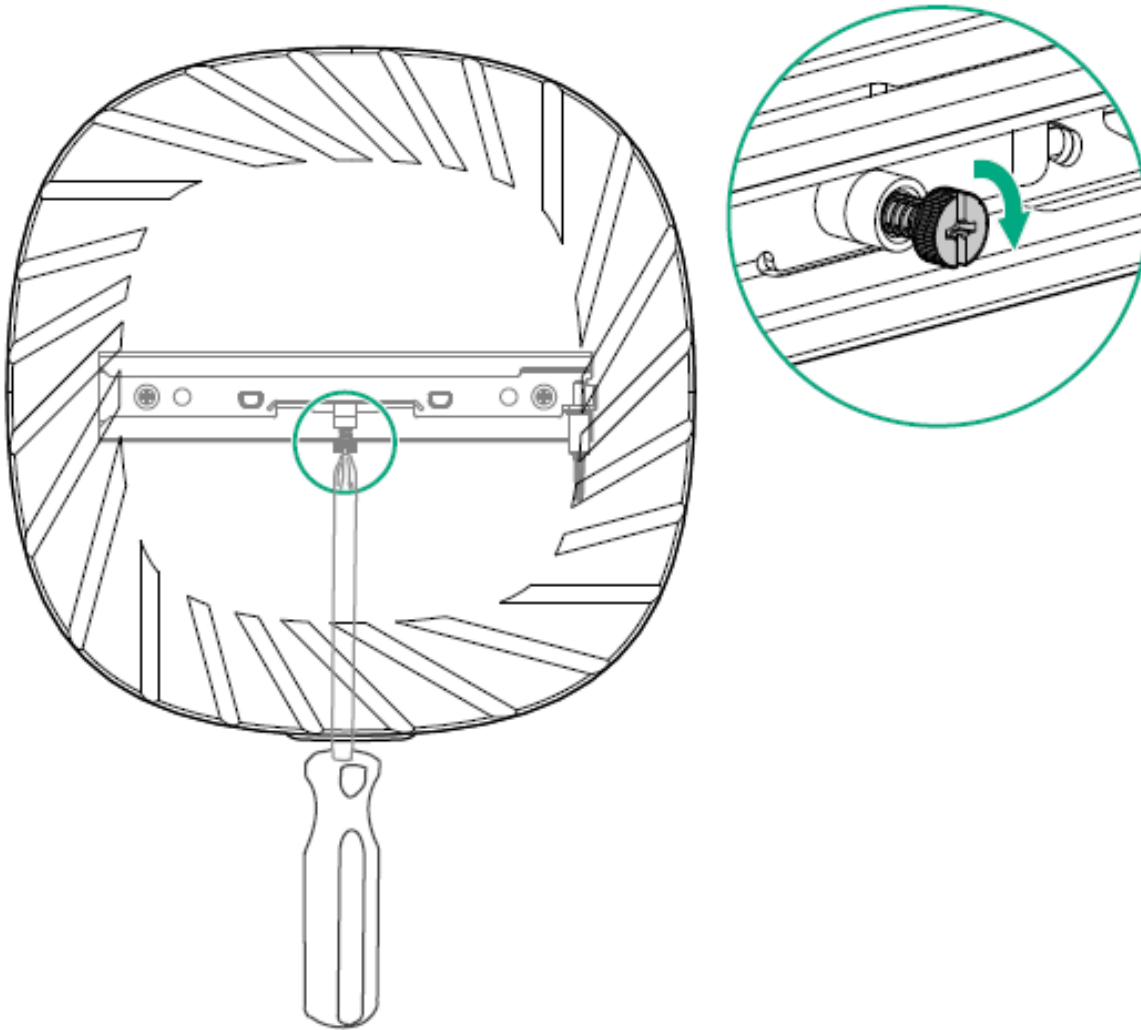


Zur Befestigung muss der Sicherungsbolzen zurückgezogen werden, damit der Access Point in die Schiene einrasten kann.





Mit einem Kreuzschraubendreher die Sicherungsschraube befestigen.





9. Messprotokolle nach EN50173

1. Die zugrunde gelegte Norm für Deutschland ist die EN50173, Klasse EA im Permanent-Link mit 2 Steckverbindern (PL2).
Alternativ möglich wäre die ISO11801, Klasse EA.

Messungen / Zertifizierungen z.B. nach „TIA Cat.6A“ sind in Deutschland NICHT zulässig (amerikanische Norm)!

Für Neuinstallationen ist nur Klasse EA, nicht Klasse E oder D

Des Weiteren muss UNBEDINGT im „**Permanent-Link**“ gemessen werden und NICHT im „Channel-Link“!

2. Zeitpunkt der Messung (Datum + Uhrzeit)
3. Bediener des Geräts
4. Kabel Typ: Hersteller + Bezeichnung + Kabelaufbau (z.B. EasyLAN Bronze S/FTP oder Draka UC900 HS23 S/FTP).
5. NVP-Wert
6. Verwendetes Messgerät
7. Kabelkennung: Aufbau in Anlehnung an Beschriftung der Datendaten. Z.B. 22UV01-C-07 / 102.1
 - 22: IT-Schulnummer
 - UV01: Bezeichnung des Unterverteilers
 - C: Fortlaufende Nummer Patchfeld
 - 07: Portnummer auf dem Patchfeld (die „0“ ist bei den Portnummer 1-9 aus Sortiergründen mit anzugeben ansonsten wird fehlerhaft sortiert!)
 - 102.1: Raumnummer + Kabelnummer im Raum
8. Messwerte: Es sollten alle standardmäßigen Messwerte angegeben sein.
Wichtig sind: Länge, das Wiremap (nach T568A!), Einfüge Dämpfung in dB bis 500 MHz, NEXT, NEXT (Remote), ACR-F (+ Remote), ACR-N (+ Remote), RL (+ Remote)

**Kabelkennung: 22UV01-C-07 / 102.1**

Grenzwert: EN50173 PL2 Class Ea
Grenzwerte Version: V7.5
Datum/Uhrzeit: 16.09.2020 12:38:50
Bediener: Karl Mustermann
Reserve 5,7 dB (NEXT 1,2-3,6)
Kabeltyp: Hersteller + Bezeichnung
NVP: 78,0%

Hauptgerät: Versiv
Serien-Nr.: 2955015
Software-Version: V6.5 Build 5
Kalibrierungsdatum: 23.01.2020
Adapter: DSX-5000 (DSX-PLA004)
Serien-Nr.: 4486164

Testzusammenfassung: PASS

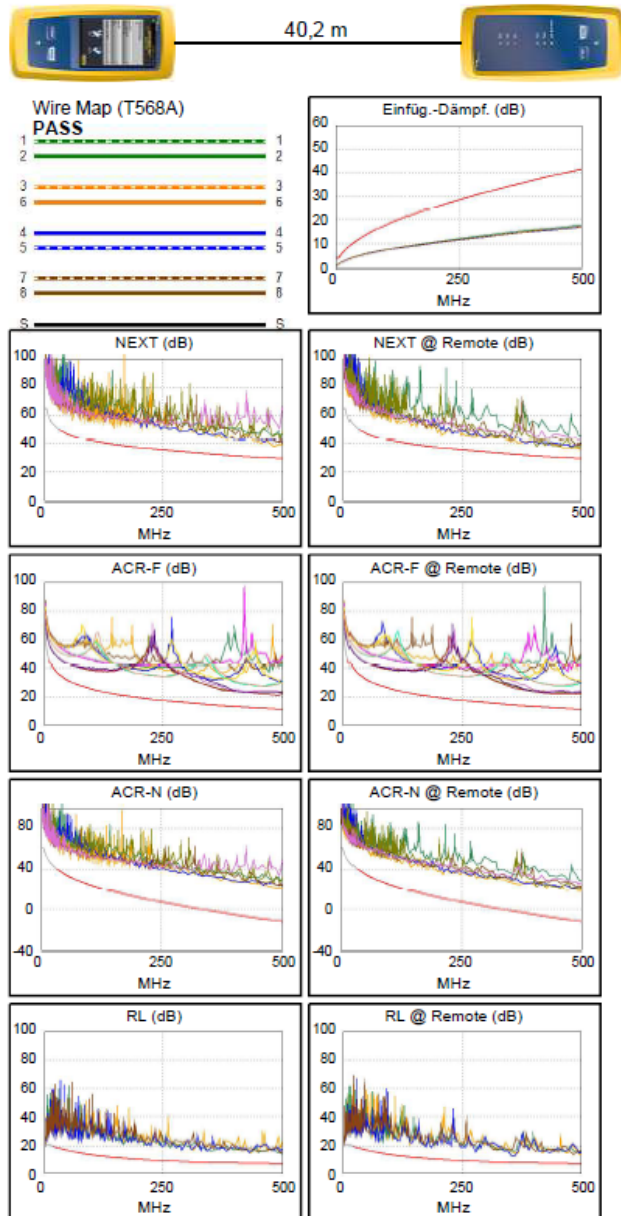
Remote: Versiv
Serien-Nr.: 2955013
Software-Version: V6.5 Build 5
Kalibrierungsdatum: 22.01.2020
Adapter: DSX-5000R (DSX-PLA004)
Serien-Nr.: 4486163

Länge (m), Grnz. 90,0	[Paar 1,2]	40,2
Laufzeit (ns), Grnz. 496	[Paar 7,8]	178
Abweichung (ns), Grnz. 43	[Paar 7,8]	6
Widerstand (Ohm), Grnz. 20,60	[Paar 4,5]	5,86
Einfüg.-Dämpf. Reserve (dB)	[Paar 3,6]	23,8
Frequenz (MHz)	[Paar 3,6]	500,0
Grenzwert (dB)	[Paar 3,6]	41,6

	Min. Abstand		Min. Wert	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Schlechtest Paar	1,2-3,6	1,2-3,6	1,2-3,6	3,6-7,8
NEXT (dB)	8,0	5,7	8,0	5,9
Freq. (MHz)	482,0	467,0	482,0	482,0
Grenzwert (dB)	29,6	29,9	29,6	29,6
Schlechtest Paar	3,6	3,6	3,6	3,6
PS NEXT (dB)	8,4	5,9	8,4	5,9
Freq. (MHz)	482,0	496,0	482,0	496,0
Grenzwert (dB)	26,7	26,5	26,7	26,5
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Schlechtest Paar	4,5-3,6	4,5-3,6	4,5-3,6	3,6-4,5
ACR-F (dB)	9,1	9,5	9,5	9,8
Freq. (MHz)	429,0	413,0	490,0	471,0
Grenzwert (dB)	12,6	12,9	11,4	11,8
Schlechtest Paar	3,6	3,6	3,6	3,6
PS ACR-F (dB)	9,7	9,8	10,2	10,8
Freq. (MHz)	423,0	424,0	483,0	479,0
Grenzwert (dB)	9,7	9,7	8,6	8,6
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Schlechtest Paar	1,2-3,6	1,2-3,6	1,2-3,6	1,2-3,6
ACR-N (dB)	20,9	20,7	31,5	30,2
Freq. (MHz)	38,8	59,5	483,0	496,0
Grenzwert (dB)	37,7	32,0	-11,3	-12,1
Schlechtest Paar	3,6	3,6	3,6	3,6
PS ACR-N (dB)	22,2	21,5	31,8	29,6
Freq. (MHz)	59,3	37,8	482,0	496,0
Grenzwert (dB)	29,6	35,6	-14,1	-15,0
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Schlechtest Paar	1,2	4,5	1,2	4,5
RL (dB)	6,1	4,1	6,1	4,1
Freq. (MHz)	455,0	355,0	455,0	355,0
Grenzwert (dB)	8,0	8,5	8,0	8,5

Erfüllte Network Standards:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
10GBASE-T	ATM-25	ATM-51
ATM-155	100VG-AnyLan	TR-4
TR-16 Active	TR-16 Passive	



LinkWare™ PC Version 10.7



10. Stücklisten Rittal

Hauptverteiler – Serverschrank 42 HE

VX 5311.116	42 HE Serverschrank VX IT mit belüfteten Türen, mit 19"-Profilschienen Standard
VX 8618.220	VX Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung
SZ 2467.000	Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252
VX 5301.254	VX IT-Seitenwand, horizontal geteilt, abschließbar für HxT: 2000x1200 mm
VX 8660.003	Sockel-Eckstück mit Sockel-Blende, vorne und hinten für Sockel-System VX, Stahlblech
VX 8660.036	Sockel-Blenden, seitlich für Sockel-System VX, Stahlblech
DK 5302.025	Kombischiene für VX IT
DK 7547.000	Erdungsschiene, vertikal für VX, VX IT, TS, TS IT
DK 7094.140	Innensechsrundschrabe M6x16 mm
DK 2094.200	Käfigmutter mit Kontaktierung, M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0 mm
TS 7831.472	Systemträger für Kabeltrassen für VX, VX IT

Unterverteiler – Netzwerkschrank 42 HE

VX 5307.114	42 HE Netzwerkschrank VX IT mit belüfteten Türen, mit 19"-Profilschienen Standard
VX 8618.220	VX Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung
SZ 2467.000	Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252
VX 8108.245	Seitenwand, verschraubbar, Stahlblech für VX für HxT: 2000x800 mm
VX 8660.003	Sockel-Eckstück mit Sockel-Blende, vorne und hinten für Sockel-System VX, Stahlblech
VX 8660.036	Sockel-Blenden, seitlich für Sockel-System VX, Stahlblech
DK 5302.025	Kombischiene für VX IT
DK 7547.000	Erdungsschiene, vertikal für VX, VX IT, TS, TS IT
DK 7094.140	Innensechsrundschrabe M6x16 mm
DK 2094.200	Käfigmutter mit Kontaktierung, M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0 mm
TS 7831.472	Systemträger für Kabeltrassen für VX, VX IT

Unterverteiler – Netzwerkschrank 24 HE

VX 5301.114	24 HE Netzwerkschrank VX IT mit belüfteten Türen, mit 19"-Profilschienen Standard
VX 8618.220	VX Komfortgriff, für Profilhalbzylinder, RAL 7035 und Sicherheitsschließung
SZ 2467.000	Profilhalbzylinder für Griffe nach DIN18252
VX 8175.245	Seitenwand, verschraubbar, Stahlblech für VX für HxT: 1200x800 mm
VX 8660.003	Sockel-Eckstück mit Sockel-Blende, vorne und hinten für Sockel-System VX, Stahlblech
VX 8660.036	Sockel-Blenden, seitlich für Sockel-System VX, Stahlblech
DK 5302.025	Kombischiene für VX IT
DK 7543.000	Erdungsschiene, vertikal für VX, VX IT, TS, TS IT
DK 7094.140	Innensechsrundschrabe M6x16 mm
DK 2094.200	Käfigmutter mit Kontaktierung, M6 für Blechstärke 0,8 - 2,0 mm
TS 7831.472	Systemträger für Kabeltrassen für VX, VX IT



11. Rückfragen und Ansprechpartner

Fachdienst 65

- Bausachbearbeiter der jeweiligen Schule

Fachdienst 40.4 (IMZ)

Koordination

- | | | |
|------------------|-----------------|--|
| - Laurin Richter | 0681 / 506 4074 | laurin.richter@schulen-rvsbr.de |
| - Axel Schitter | 0681 / 506 4074 | axel.schitter@schulen-rvsbr.de |
| - Joern Severin | 0681 / 506 4074 | joern.severin@schulen-rvsbr.de |

Bei allen Fragen, Unklarheiten oder technischen Herausforderungen wenden Sie sich bitte an den entsprechenden Ansprechpartner, der Ihnen bei der Klärung weiterhilft und gegebenenfalls zusätzliche Informationen bereitstellt