

IT-Allgemein
Spezifikation

Projekttitlel	IT-Infrastruktur generisch	
Version Software Applikation		
Informationen zum Dokument	Autoren	Andreas Wagner, Gilbert Vollmann, Herbert Dittmann
	Version	00.21
	Datum	15.08.2025
	Status	In Bearbeitung

Kurzbeschreibung des Inhalts:

Dieses Dokument beschreibt generisch den Aufbau der IT-Infrastruktur und definiert die zu verwendenden Komponenten für Standorte der RAG.

	Hinweise zur Erstellung dieses Dokuments
1.	Der Dokumententitel, das Thema und der Autor sind im Menü <i>Datei-Eigenschaften-Zusammenfassung</i> einzustellen. Anschließend müssen alle Felder, die Kopf- und Fußzeile auf der Seite 1 und 2 aktualisiert werden (F9).
2.	Die Felder Version, Status, Datum, Dokumententyp, Kategorie und Software Version sind im Menü <i>Datei-Eigenschaften-Anpassen</i> einzustellen. Anschließend müssen alle Felder, die Kopf- und Fußzeile auf der Seite 1 und 2 aktualisiert werden (F9).
3.	Die Versionsnummer ist vor jeder Bearbeitung zu erhöhen.

Dokument zur Kenntnis genommen und freigegeben		
	Datum	Name

Inhaltsverzeichnis:

1 Historie des Dokuments.....	3
2 Mitgeltende Unterlagen	4
3 Begriffsdefinitionen	4
4 Verwendete Werkzeuge.....	4
5 Motivation	5
6 IT-Infrastrukturen der RAG	5
6.1 Verantwortungsbereiche, Partner und Aufgabenverteilung.....	6
6.2 Festlegungen	8
6.3 Prüfung der IT-Schränke/Rechnerräume gemäß DGUV-Vorschrift 3	12
7 Standorte ohne Server	13
7.1 Festlegungen	13
7.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen	14
8 Standorte mit Servern	14
8.1 Festlegungen	15
8.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen	15
9 Standorte mit Servern (Anlagennetzwerk nicht IT der RAG)	16
9.1 Festlegungen	17
9.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen	17
10 Anhang	18
10.1 Graphische Darstellung Netzwerkinfrastruktur generisch	18
10.1.1 Generische Übersicht.....	18
10.1.2 Automatisierungsschwerpunkt generisch.....	19
10.2 Datenblätter bzw. Typen der zu verwendende Komponenten	20
10.2.1 Datenblatt Komponentenschrank 800x800 24HE	20
10.2.2 Datenblatt Komponentenschrank 800x800 42HE	23
10.2.3 Datenblatt Komponentenschrank zur Wandmontage 15HE	26
10.2.4 Datenblatt Komponentenschrank geteilt 800 x 1000 2x 23 HE	28
10.2.5 Datenblatt Telefonkabel	31
10.2.6 Datenblatt LWL-Kabel	32
10.2.7 Datenblatt Glasfaser-Außenkabel	33
10.2.8 Datenblätter RCM-Steckdosenleisten und Musteraufbau	35
10.3 Abbildungsverzeichnis.....	39

1 Historie des Dokuments

Revision	Datum	Autor / Abteilung	Bemerkung
00.01	26.10.2023	Vollmann	Erstdokument, beschreibt generisch den Aufbau der IT-Infrastruktur und definiert die zu verwendenden Komponenten für Standorte der RAG.
00.02	07.11.2023	Mondring/Vollmann	Erweiterung in Abstimmungsgespräch
00.03	14.11.2023	Wagner/Schommer/Zajac Mondring/Vollmann	Erweiterung in Abstimmungsgespräch
00.04	21.11.2023	Wagner/Schommer/Vollmann	Erweiterung in Abstimmungsgespräch, neuer Typ Standort beidem das Netzwerk der Anlage nicht durch K-BW-I betrieben wird.
00.05	22.11.2023	Vollmann	Korrektur von Tippfehlern, nach Review M. Mondring
00.06	22.01.2024	Vollmann	Information Schnittstelle RC-Monitoring ergänzt
00.07	24.01.2024	Mondring/Vollmann	Korrektur/Erweiterung: Mitgeltende Unterlagen und Begriffsdefinitionen.
00.08	21.02.2024	Vollmann	Erweiterung der Darstellungen für die Standorte mit Servern am Standort. Anpassung der Überschriften für Kapitel 7 und 8
00.09	28.02.2024	Vollmann	Anpassung der Darstellung, Kapitel 7.
00.10	15.03.2024	Liesner/Wagner Schommer/Vollmann	Ergänzung bzgl. der ISMS-Dokumente der RAG, sowie zum Verbot der Nutzung von Komponenten zur drahtlosen Kommunikation.
00.11	20.03.2024	Dittmann	Ergänzung Kabelwege für LTE-Antennenkabel in den Kapiteln 6.1, 7.1 und 8.1
00.12	10.06.2024	Liesner/Wagner/Dittmann	Komponenten-Schrank mit USV erweitert in den Abbildung 3, 5 und 7 (HE 1-4) Korrektur Kabelrohre Biegeradius 20 cm in den Kapiteln 6.1, 7.1 und 8.1
00.13	17.06.2024	Wagner/Dittmann	Ergänzung RCM-Steckdosenleisten in den Kapiteln 6, 7 und 8.
00.14	21.07.2024	Wagner/Dittmann	Ergänzungen für getrennte Komponentenschränke für IT und Videoüberwachung / ZuKo / EMA in den Kapiteln 5., 6.1, 7.1 und 8.1.
00.15	26.11.2024	Wagner/Dittmann	Ergänzungen für den Einsatz von Medienkonvertern und von Fremdkomponenten im Netzwerk der RAG in den Kapiteln 6.1, 7.1 und 8.1.
00.16	12.12.2024	Wagner/Dittmann	Kapitel 6 neu hinzugefügt (Festlegungen). Ergänzung der Anforderungen für die Datentechnik der passiven Infrastruktur im Netzwerk der RAG in Kapitel 6. Restrukturierung der Kapitel 6.1, 7.1 und 8.1; dadurch wurde aus 6.1 → 7.1, 7.1 → 8.1 und 8.1 → 9.1.
00.17	14.02.2025	Wagner	10.1.9 RCM-Steckdosenleisten hinzugefügt
00.18	21.03.2025	Vollmann, Dittmann	Abbildungen 5, 6, 7 angepasst, Abbildungen 8 und 9 hinzugefügt. Anhang 10.1 neu hinzugefügt, alter Anhang 10.1 nun in 10.2. Integration der Datenblätter in den Anhang 10.2 ff. Anpassung von Formulierungen. Abbildung 10 angepasst.
00.19	31.03.2025	Dittmann	Ergänzung im Abschnitt 6, Unterpunkt Datenkabel angepasst.
00.20	20.05.2025	Vollmann, Dittmann; Wagner, Schommer, Zajac, Liesner	Ergänzungen in den Abschnitten 3 und 6. Neue Unterpunkte im Abschnitt 6, sowie einige Skizzen hinzugefügt. IP-Adresse RCM-Steckdosen. Ergänzung Glasfaser-Außenkabel (10.2.6). Redaktionelle Überarbeitung. Neue Anhänge für Rittal-Schränke.
00.21	15.08.2025	Vollmann	Präzisierung „LC-Stecker“ (3) und Ergänzung bzgl. Prüfung der IT-Schränke/Rechnerräume gemäß DGUV-Vorschrift 3

2 Mitgeltende Unterlagen

Dateiname	Inhalt
Rittal_5303124-Netzwerk-Serverschrank_24HE.pdf	Datenblatt Komponentenschrank 24 Höheneinheiten
Rittal_5307124-Netzwerk-Serverschrank_42HE.pdf	Datenblatt Komponentenschrank 42 Höheneinheiten
Rittal_7715535-Wandgehäuse DK_15HE.pdf	Datenblatt Wandschrank 15 Höheneinheiten
Rittal_5314175-Compartment Rack_geteilt.pdf	Datenblatt Komponentenschrank 2x23 Höheneinheiten, geteilt
MA_Kabel-Type_30DA.pdf	Datenblatt Kupferkabel
MA_LWL-Type_24-9μ.pdf	Datenblatt LWL-Kabel 9/125μm
Aussenkabel A-DQ (ZN) B2Y DE.pdf	Datenblatt LWL-Kabel 9/125μm für den Außenbereich
802.7525_Datasheet_REV01.pdf	Datenblatt RCM-Steckdosenleisten

3 Begriffsdefinitionen

Abkürzung	Bedeutung
AzGA	Anlage zur Grubenwasseraufbereitung
BMA	Brandmeldeanlage
Cu	lateinisch Cuprum = Kupfer
EMA	Einbruchmeldeanlage
GWRA	Grundwasserreinigungsanlage
HE	Höheneinheit(en)
ISMS	Information Security Management System
K-BW-I	IT-Abteilung der RAG
LAN	Local Area Network (lokales Netzwerk)
LSA+	Methode zum Befestigen von Leitungen, ohne zu löten, zu schrauben und abzuisolieren.
LWL	Lichtwellenleiter
MDS	Büronetzwerk RAG
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer (optisches Zeitbereichsreflektometer)
PLT	Netzwerk der Prozessleittechnik
POE	Power over Ethernet
RCM	Residual Current Monitoring (Messung des Differenzfehlerstroms)
WLAN	Wireless Local Area Network (drahtloses, lokales Netzwerk)
ZuKo	Zutrittskontrolle
LC-Stecker, LC-Kupplung	LC-Stecker & LC-Kupplungen => LC UPC -Ausführung (<i>Ultra Physical Contact</i>)

4 Verwendete Werkzeuge

Name	Version	Funktion
Microsoft WinWord	2019	Textbearbeitungsprogramm zum Erstellen der Dokumentation
Microsoft Visio	2019	Editor für Fluss- und Ablaufdiagramme in der Dokumentation

5 Motivation

Im Rahmen der Umstrukturierung von Standorten der RAG ergeben sich bei einem Neubau, Umbau oder Rückbau immer wieder Fragen zur Ausprägung der IT-Infrastruktur. Zur Vermeidung von Unstimmigkeiten bei der Planung, Ausschreibung und Umsetzung, werden im Folgenden Anforderungen bzw. Festlegungen definiert, die Berücksichtigung finden müssen.

6 IT-Infrastrukturen der RAG

Dieser Abschnitt definiert die Vorgaben für IT-Infrastrukturen an Standorten der RAG. Diese Standorte unterliegen der Betriebsverantwortung der RAG.

Standorttypen der RAG sind:

- Verwaltungsstandorte,
- Betriebsstandorte der Wasserhaltung der RAG, wie beispielsweise Anlagen zur Grubenwasseraufbereitung (AzGA), Grundwasserreinigungsanlagen (GWRA) oder Gasabsaugungen,
- eine Kombination der beiden oben genannten Typen an einem Standort.

Die Betriebsstandorte der Wasserhaltung unterliegen dem Bergrecht und damit besonderen Anforderungen hinsichtlich Zutrittsberechtigung, Arbeits- und IT-Sicherheit.

Aus Sicht der IT wird zwischen drei Arten von Standorten unterschieden:

- Standorte auf denen keine Server installiert sind.
- Standorte auf denen Server installiert sind.
- Standorte auf denen Server installiert sind, an denen das Anlagennetzwerk und die Infrastruktur aber nicht in der Betriebsverantwortung der IT der RAG liegen.

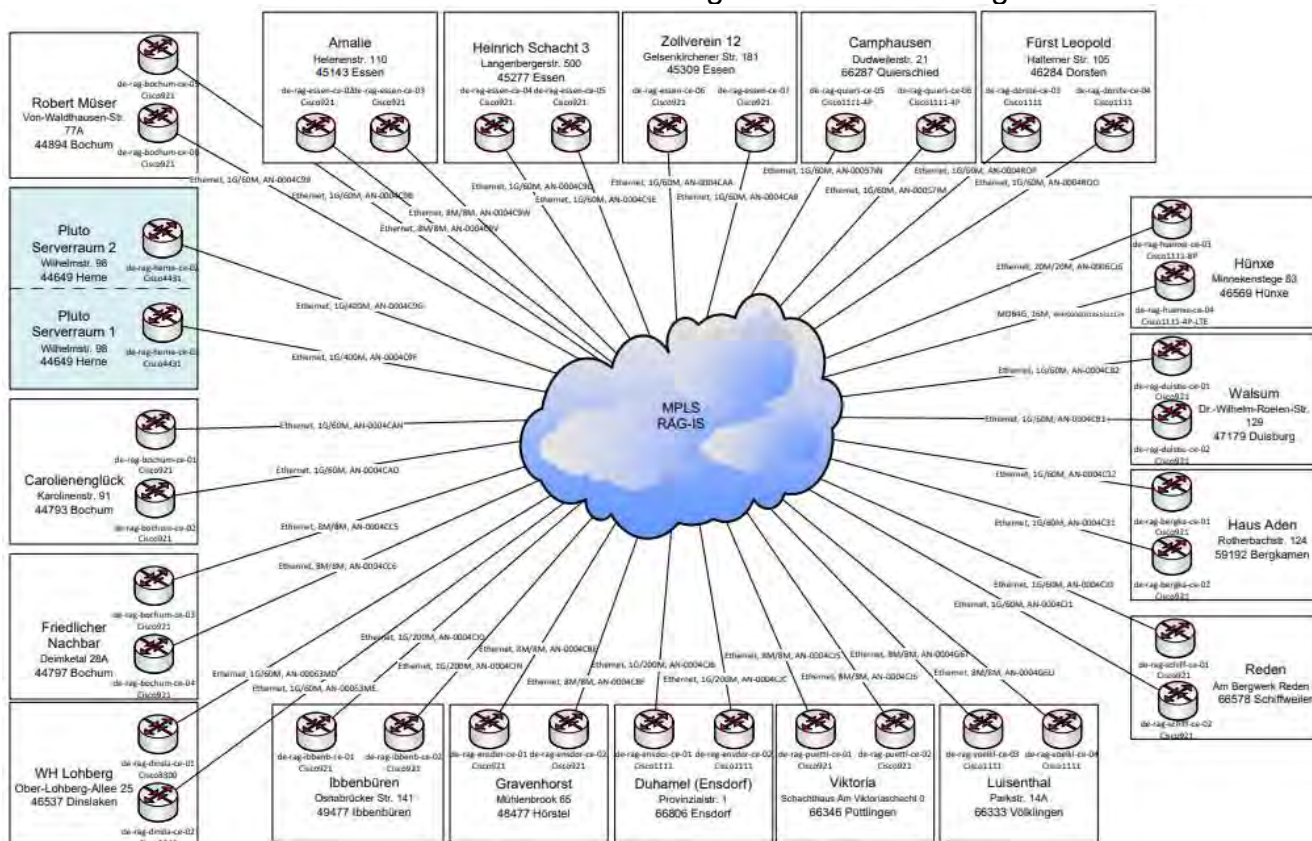


Abbildung 1 - Standorte RAG zum 21.01.2025

6.1 Verantwortungsbereiche, Partner und Aufgabenverteilung

Die Betriebsverantwortung der IT-Infrastruktur für Verwaltungsstandorte obliegt der IT der RAG. Siemens Building Technologies verantwortet den Betrieb für EMA, BMA, ZuKo und Videoüberwachung im Auftrag des Facility Managements der RAG.

Für kombinierte Standorte erfolgt die Aufteilung der Betriebsverantwortung abschnittsweise.

Die Durchführung betrieblicher Aufgaben (Aufbau, Abbau, Wartung, Entstörung) für die Betriebsstandorte der RAG ist auf verschiedene Partner verteilt:

- IT der RAG (inkl. beauftragte Nachunternehmer)
- Siemens Building Technologies (EMA, BMA, ZuKo, Videoüberwachung)
- betriebsführendes Unternehmen (Dritte oder RAG selbst)
- Leitwarte der Wasserhaltung der RAG
- Generalunternehmer für den Aufbau der Betriebsanlage

Partner Verantwortungsbereich	Siemens Building Technologies	IT der RAG	Partner für Betriebsführung	Leitwarte RAG	Generalunternehmer
Bereitstellung LAN-Anschlüsse (RJ45) zum LAN der RAG (MDS/PLT) inkl. Monitoring und Entstörung; Übergabepunkt = Anschluss am LAN-Switch (Cisco). Bereitstellung vorrangiger Anschlusspunkte nach Absprache.		X			
Betriebsführung für Anlagen (Arbeiten vor-Ort, Entstörung SPSen, Bedienterminals, Medienkonverter und LAN-Switches für die Basisautomation)			X		
Betrieb Videokameras, Zutrittskontrolle, EMA, BMA inkl. Videoserver, Medienkonverter, sonstige erforderliche Komponenten; Übergabepunkt = Anschluss am LAN-Switch (Cisco).	X				
Monitoring der Anlage, Unterstützung bei der Entstörung/Fehlersuche				X	X*
Implementierung von Überwachungsfunktionen innerhalb der Leittechnik (analog zu den Systemspiegelbildern der Grundwasserreinigungsanlagen, siehe Beispiel)			X	X	X*
Planung, Ausschreibung und Projektierung der Anlage	X**	X**		X**	X
Betrieb der USV-Systeme RAG-IT		X			
Betrieb der USV-Systeme Siemens Building Technologies	X				
Betrieb USV-Systeme PLT			X	X	

*: während des Gewährleistungszeitraumes

** : eingebunden in die Projektierung

Abbildung 2 - Verantwortungsbereiche, Partner und Aufgabenverteilung

Die unterschiedlichen Verantwortungsbereiche sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt.

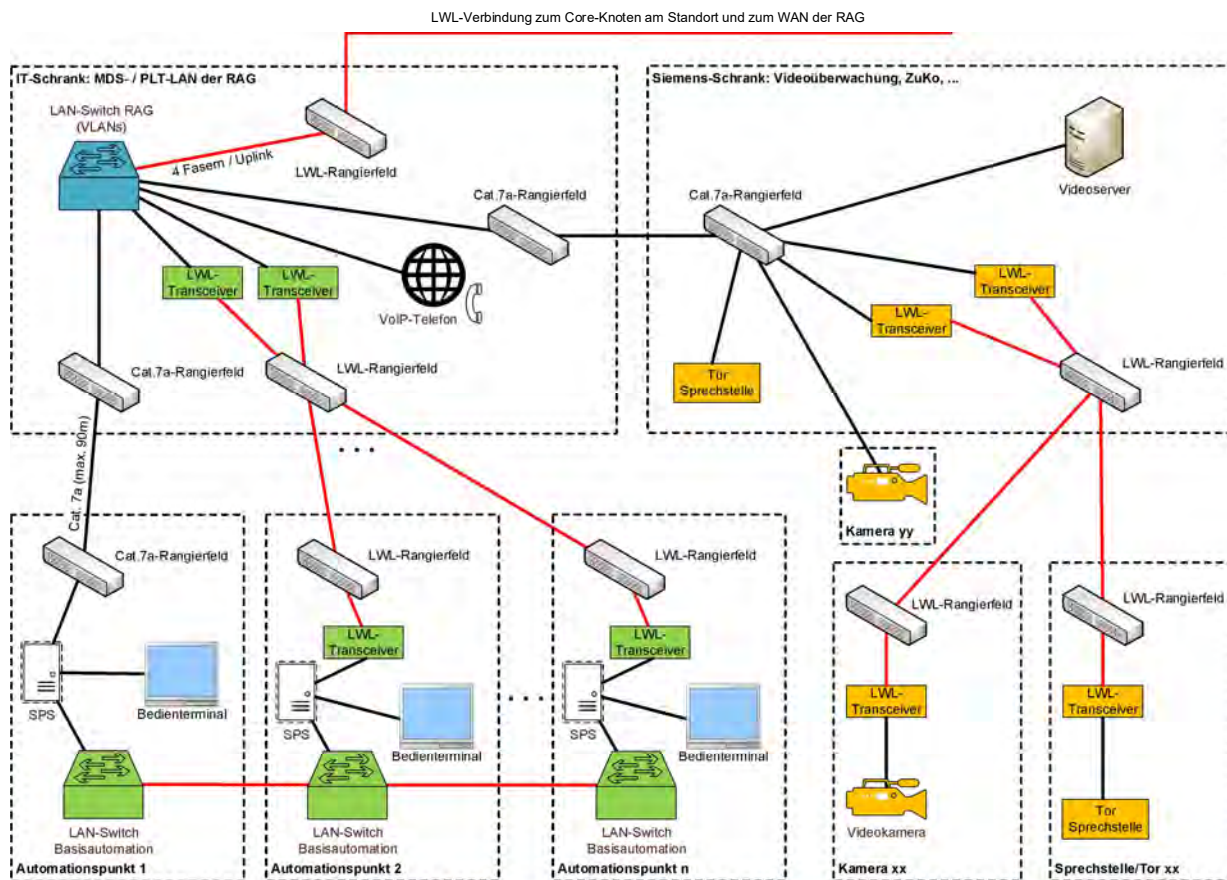


Abbildung 3 - Übersicht IT-Infrastruktur für Betriebsstandorte

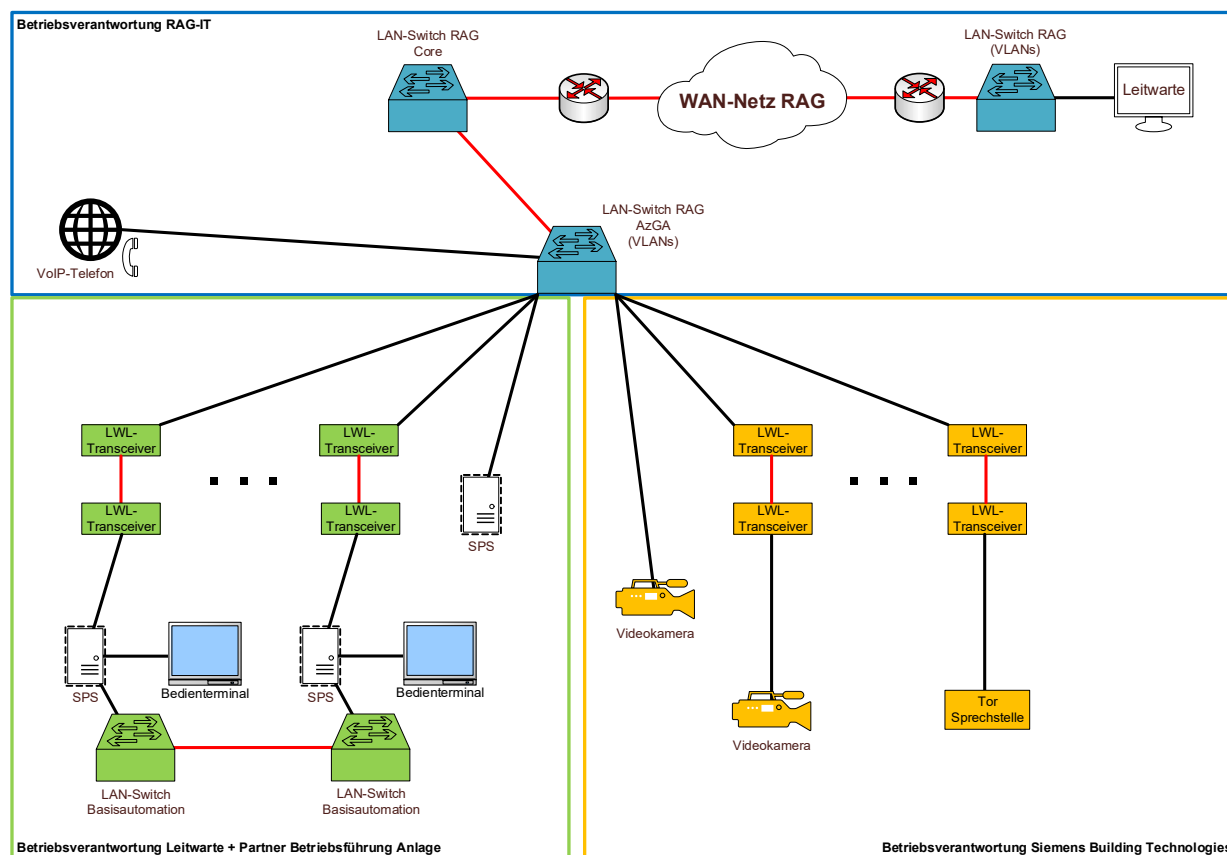


Abbildung 4 - Verantwortungsgebiete, Partner und Aufgabenverteilung

Zur IT-Infrastruktur gehören:

- passive Netzwerkkomponenten (Datenkabel (Kupfer und Glasfaser), Endgeräteanschlüsse, Komponentenschränke, Rangierfelder, LSA+-Leisten, ...),
- aktive Netzwerkkomponenten (LAN-Switches, Router, Proxies, FireWalls, WLAN AccessPoints, Medienkonverter, Leitungsendgeräte der WAN-Provider, TK-Anlagen, Server, Gateways, SPS-Systeme, Endgeräte wie PCs, Prozessterminals, ...).

Die IT-Infrastruktur der RAG ist in Zonen mit unterschiedlichen Anforderungen an die IT-Sicherheit aufgeteilt. Die unterschiedlichen Zonen werden durch entsprechende, parametrisierte Firewalls mit abstimmt Zugriffsregeln verbunden, wie beispielsweise die Übergänge zwischen den Büro- (MDS-) und den PLT-Netzwerken.

Die Anforderungen und Regelungen aus den ISMS-Dokumenten der RAG für IT-Infrastrukturen sind verbindlich.

(Link:

<https://ragcloud.sharepoint.com/sites/RichtlinienVereinbarungen/Lists/Alle%20Richtlinien/Attachments/58/!KR%2069-24%20Sicherer%20IT%20Betrieb.pdf>)

Für ausführliche Informationen und Erläuterungen steht die IT der RAG (Abteilung K-BW-I) zur Verfügung.

6.2 Festlegungen

Komponentenschränke:

- Generell gilt für alle Standorte, dass die Komponenten der IT, der Videoüberwachung / EMA / Zuko und der PLT in getrennten Komponentenschränken aufzubauen sind. Die Komponentenschränke mit IT-Komponenten (Router, Switches, etc.) und die Schränke für PLT-Komponenten werden grundsätzlich getrennt voneinander aufgebaut. Sofern teilbaren Komponentenschränke zu Einsatz kommen können, werden die Komponenten der IT und die für Videoüberwachung / EMA / Zuko in einen Komponentenschrank eingebaut werden. Zwischen den beiden Schrankteilen bzw. zwischen den verschiedenen Komponentenschränken werden eine ausreichende Anzahl von Kabelverbindungen benötigt. Einzelheiten sind gemeinsam mit den beteiligten Bereichen (Siemens Building Technologies, Wasserhaltung, IT) festzulegen. Ggf. können die benötigten Komponentenschränke auch in getrennten Räumen aufgestellt werden.
- In den Schrank für IT-Komponenten werden auch alle Geräte der WAN-Provider (Leitungsendgeräte, Router, ...) eingebaut.
- Die Verantwortung für die IT-Komponentenschränke obliegt der IT der RAG.
- Die Verantwortung für die PLT-Komponentenschränke obliegt der Wasserhaltung.
- Die Verantwortung für die Komponentenschränke für Videoüberwachung/EMA/ZuKo obliegt Facility Management. Der Einbau und der Betrieb erfolgen durch Siemens Building Technologies.
- Der Aufbau von Komponentenschränken durch einen Auftragnehmer erfolgt nach den Vorgaben der IT der RAG, der Wasserhaltung und der Siemens Building Technologies.

- Eine geeignete Belüftung der Komponentenschränke einschließlich Filterung für die Zuluft ist vorzusehen.
- Ein geeignetes Schließsystem für die Komponentenschränke ist vorzusehen (keine Standard-Schlüssel des Herstellers). Hierzu sind entsprechende Vorgaben von RAG sind im Einzelfall umzusetzen.

LTE-Router:

- Für die Nutzung von LTE-Router sind bauseits zwei Kabelwege für vorkonfektionierte LTE-Antennenkabel zum Dach vorzusehen. Das Antennenkabel hat eine Länge von 20 Metern. Innendurchmesser für Kabelrohre: mind. 20 mm, Biegeradius mind. 200 mm.

Medienkonverter:

- Der Einsatz von Medienkonvertern im betriebsrelevanten Umfeld der IT der RAG (Netzwerk) und PLT der Wasserhaltung ist, sofern es sinnvoll umsetzbar ist, zu vermeiden. Nicht sinnvoll ist beispielsweise der Einsatz von vielen LAN-Switches verteilt im Gelände, die nur jeweils nur wenige Anschlüsse bereitstellen müssen. Der Einsatz von Medienkonvertern ist in den entsprechenden Netzkonzepten der jeweiligen Standorte im Einzelfall mit IT der RAG abzustimmen. Für Videokameras im Außenbereich existiert eine generelle Ausnahmereglung.
- An dem zentralen Punkten vor dem LAN-Switch der RAG sind 19“-Chassis mit zwei Netzteilen für den Einbau der Medienkonverter zu verwenden.

Netzwerkkomponenten:

- Die Netzwerkkomponenten (Switches, Router, ...) werden durch die IT der RAG bereitgestellt und aufgebaut. Sie unterliegen der Betriebsverantwortung der IT der RAG.
- Die Komponenten der PLT werden durch die Wasserhaltung bereitgestellt und aufgebaut. Sie unterliegen der Betriebsverantwortung der Wasserhaltung.
- Die Nutzung drahtloser Kommunikation (z.B. WLAN) innerhalb eines Standortes der Wasserhaltung für betriebliche Zwecke ist aus Gründen der IT-Sicherheit verboten.
- Die direkte Anbindung fremder Hardware (Router, LAN-Switches, WLAN Access-Points, Server, ...) an die IT-Infrastruktur der RAG ist nur nach expliziter Genehmigung im Einzelfall durch die IT der RAG gestattet.
- Die Übergabeschnittstellen zur den Teilnetzwerken der Betriebsanlagen sind die RJ45-Anschlüsse an den LAN-Switches der RAG.
- Für PLT- und MDS-Netzwerke kommen VLANs zum Einsatz. Im Einzelfall kann in Absprache mit der Wasserhaltung und der IT der RAG ein abweichendes Vorgehen realisiert werden. Einzelheiten sind im Netzwerkkonzept für den jeweiligen Standort im Einzelfall festzulegen.
- Der prinzipielle Aufbau der Netzwerkstruktur ist in Anhang 10.1 in generischer Form dargestellt.

Gebäudesicherheitstechnik:

- Es kommen ausschließlich Systeme der Siemens Building Technologies zum Einsatz (RAG-Standard). Für die Ethernet-Kommunikation der Systeme ist jeweils ein separates

VLAN je Standort vorgesehen. Die Einrichtung dieser VLANs erfolgt durch die IT der RAG und in Absprache mit der Siemens Building Technologies.

- Kabelverbindungen für Videoüberwachung/EMA/ZuKo zum IT-Komponentenschränk werden nach Notwendigkeit und Abstimmung mit Siemens Building Technologies eingebaut.
- Die Kameras der Videoüberwachungssysteme können ggf. via POE an den LAN-Switches in Betriebsverantwortung der IT der RAG angeschlossen werden. Die Anforderung dafür erfolgt durch die Siemens Building Technologies.
- Für die Geräte von Siemens Building Technologies im MDS-Netz sind separate VLANs eingerichtet.
- Einrichtungen für die Brandmeldeanlagen werden in eingeständigen Schränken getrennt von anderen Infrastrukturen untergebracht.

Beauftragung von Arbeiten zur Verlegung von Datenkabeln:

- Bei der Beauftragung von Verlegearbeiten für Datenkabel ist auf die Vollständigkeit des Gewerkes zu achten. Es muss sichergestellt sein, dass die Verlegung, das Auflegen der Datenkabel an beiden Enden, die Abnahmemessung und die Dokumentation im Auftragsumfang enthalten sind und idealerweise durch einen Auftragnehmer ausgeführt werden. Die Ergebnisse der Abnahmemessungen und die Dokumentation sind der IT der RAG in elektronischer Form (PDF-Dokumente) zu übergeben.

Datenkabel:

- Für die Verkabelung von Endgeräten (Cu-Kabel) sind Cat.7a+ (1500MHz) und Keystone-Module des gleichen Herstellers einzusetzen (momentan ECO), damit die sog. Systemgarantie gewährleistet ist.
- Für die Endpunkte auf beiden Seiten sind Keystone-Module des gleichen Herstellers einzusetzen.
- Die Endpunkte in den Bodentanks sind mit Obo-Bettermann-Einbaubechern, die Aufputz- oder Einbaudosen mit Keystone-Faceplates auszuführen.
- Die Rangierfelder in den 19“-Komponentenschränken sind mit RJ45-Rangierfeldern für Keystone-Module auszuführen.
- Glasfaserverkabelungen (LWL) werden standardmäßig als 9/125 µm Singlemode-Kabel (OS2) Fasern ausgeführt (siehe Anhang 10.2.6). Die Modulträger mit LC-Kupplungen (gerader Schliff) auf beiden Seiten sind für 19“-Komponentenschränke mit jeweils einer HE ausführen. Nur auf ausdrückliche Anforderung der RAG werden 50/125µm Multimode-Kabel (OM4) eingesetzt. Für beide Kabeltypen sind Fusionsspleißungen durchzuführen, Breakout-Kabel werden nicht akzeptiert.
- Als Glasfaserkabel im Außenbereich wird der Kabeltyp A-DQ(ZN)B2Y (9/125µm) eingesetzt (siehe Anhang 10.2.7).
- Telefonkabel sind als Außenkabel mit dem Kabeltyp A2YLx2x0,8 auszuführen (siehe Anhang 10.2.5). Die Endpunkte werden auf LSA+-Leisten für den Einbau in 19“-Komponentenschränken aufgelegt. Entsprechende Modulträger sind zu berücksichtigen. Sofern von RAG beauftragt, werden zusätzliche RJ11/RJ45-Felder hinter den LSA+-Leisten mit 0,6mm-Kabeln angeschlossen.

- Alle neu verlegten Kabel sind Ende-zu-Ende durchzumessen (OTDR, andere); diese Tätigkeiten gehören zwingend zum Lieferumfang dazu. Die Messergebnisse sowie die Dokumentation über den Verlauf der Kabel im Gebäude bzw. Gelände sind in elektronischer Form (PDF-Dokumente) der IT der RAG zu übergeben.

Energieversorgung:

- Die Einspeisung des Komponenten Schrankes ist mit einem RCM-System (siehe Anhang 10.2.8) zu versehen, dass auftretende Alarme an eine ständig besetzte Stelle der RAG ausgeben muss (DGUV V3).
- Das RCM-System muss eine MODBUS-TCP-Schnittstelle bereitstellen (siehe Anhang 10.2.8). (Alternativ kann eine MODBUS-RTU Schnittstelle mit einem Gateway MODBUS-RTU => MODBUS-TCP zum Einsatz kommen). Für die RCM-Steckdosenleisten sind im jeweiligen PLT-VLAN des Standortes die IP-Adressen .240 bis .247 (letztes Tupel) vorgegeben, damit diese Geräte einfach in Firewall-Regelwerken berücksichtigt werden können.

Endgeräte:

- Der Anschluss von Endgeräten (PCs, Prozessterminals, ...) mit zwei oder mehr Netzwerkkarten in Netzwerken (VLANs, getrennte physikalische Netzwerke) wird aus Gründen der IT-Sicherheit nicht akzeptiert.

Überwachung von PLT-Komponenten:

- Für die Überwachung von PLT-Komponenten werden Systemspiegelbilder nach Vorgabe der Leitwarte der Wasserhaltung benötigt (siehe nachfolgende Abbildung). Einzelheiten sind jeweils anlagenspezifisch mit der Leitwarte festzulegen.

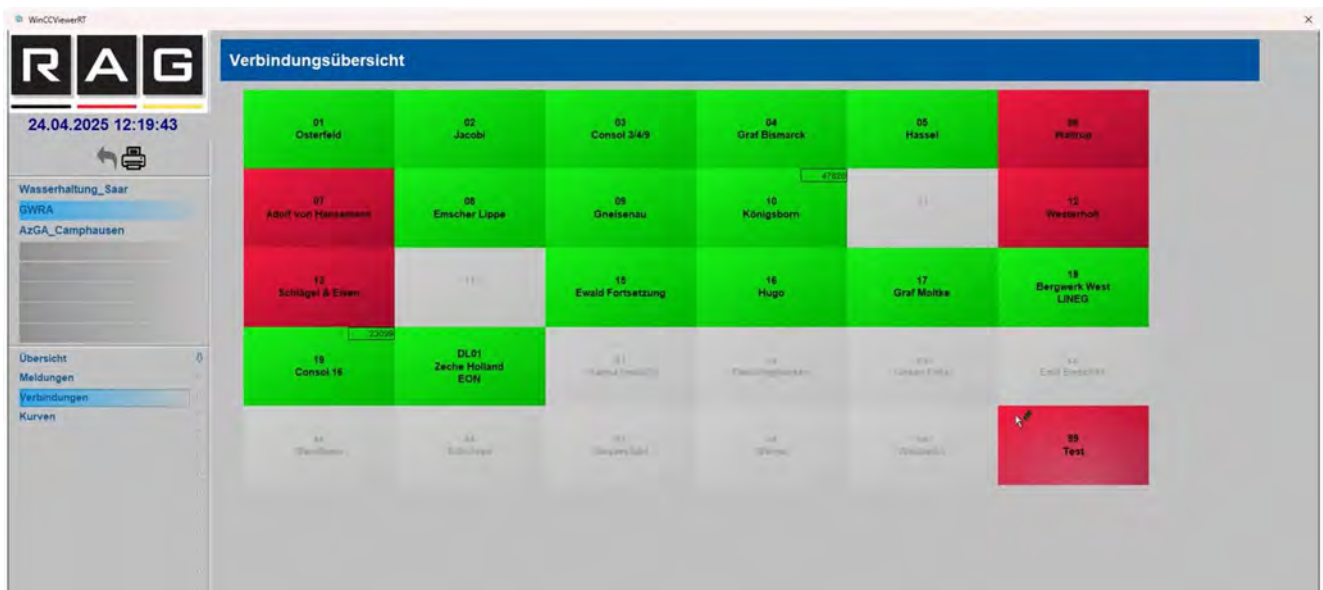


Abbildung 5 - Beispiel Systemspiegelbild für Grundwasserreinigungsanlagen

6.3 Prüfung der IT-Schränke/Rechnerräume gemäß DGUV-Vorschrift 3

In den IT-Schränken und Rechnerräumen der RAG sind Messeinrichtungen zum RC-Monitoring installiert. Die Messwerte werden an eine ständig besetzte Stelle übertragen. Bei Verletzung von definierten Grenzwerten erfolgt eine Alarmmeldung in der ständig besetzten Stelle.

Sind die Messeinrichtungen installiert und wirksam gilt:

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich

- **von Elektrofachkräften instandgehalten und**
- **durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebes (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.**

Die Organisation und Verantwortung der Instandhaltung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel obliegt dem Betreiber der jeweiligen Anlagen.

Auszug DGUV-Vorschrift 3 DA

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Für ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind die Forderungen hinsichtlich Prüffrist und Prüfer erfüllt, wenn die in Tabelle 1A genannten Festlegungen eingehalten werden.

Tabelle 1A: Wiederholungsprüfungen ortsfester elektrischer Anlagen und Betriebsmittel

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel in „Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art“ (DIN VDE 0100 Gruppe 700)	1 Jahr		

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Schutzmaßnahmen mit FehlerstromSchutzeinrichtungen in nichtstationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom, Differenzstrom und FehlerspannungsSchutzschalter • in stationären Anlagen • in nichtstationären Anlagen	6 Monate arbeitstäglich	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer

Die Forderungen sind für ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel z. B. auch erfüllt, wenn diese von einer Elektrofachkraft ständig überwacht werden.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich

- von Elektrofachkräften instandgehalten und
- durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebes (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

7 Standorte ohne Server

Dieser Abschnitt definiert den Aufbau der IT-Infrastruktur für Betriebsstandorte, an denen keine Server installiert sind.

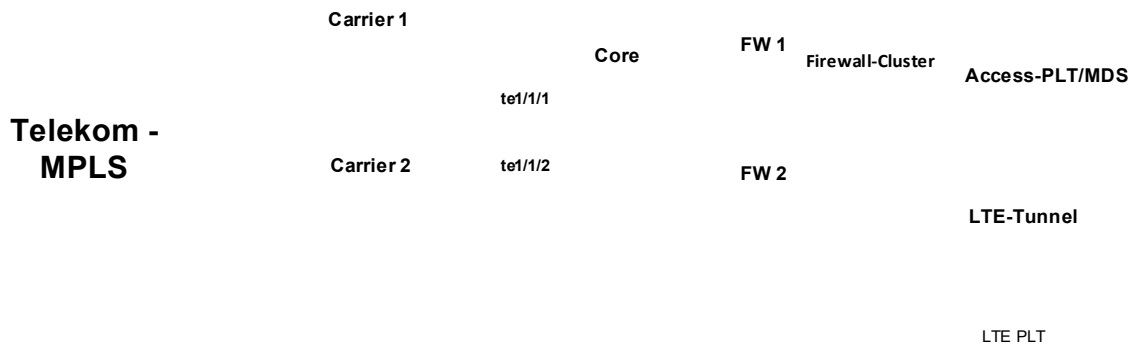


Abbildung 6 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort ohne Server (generisch)

7.1 Festlegungen

Es gelten die Vorgaben und Anforderungen im Abschnitt 6.

HE	Komponentenschrank IT RAG
42	LWL-Kabel (RAG) innerhalb des Standortes
41	Kabelführung
40	Cat.7-Rangierfeld
39	Kabelführung
36	LAN-Switch (RAG)
35	Kabelführung
30	LTE-Router (RAG)
29	Telekom-Rangierfeld (LWL oder Cu)
28	Kabelführung
27	Telekom Leitungsendgerät 1
25	Telekom Leitungsendgerät 2
24	Kabelführung
23	Telekom Router 1
22	Kabelführung
22	Telekom Router 2
6	RCM-Steckdosenleiste
5	Kabelführung
1-4	USV

Abbildung 7 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschrank

Die Spezifikation der RCM-Steckdosenleisten ist im Anhang 10.2.8 dargestellt. Die Betriebsverantwortung für die USV-Systeme liegt bei der IT der RAG bzw. den dafür beauftragten Dienstleistern.

7.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen

- Für Standorte mit schwierigen Umgebungsbedingungen (Staub, Schmutz, zu hohe Temperaturen) sind staubgeschützte Komponentenschränke mit eigener Kühlung einzusetzen.
- Die Festlegung, welcher Standort welche Art von Komponentenschränken erhält, erfolgt im Einzelfall durch RAG (IT, Wasserhaltung).
- Der prinzipielle Aufbau der Komponentenschränke ist identisch mit der Beschreibung in Abschnitt 7.1.

8 Standorte mit Servern

Dieser Abschnitt definiert den Aufbau der IT-Infrastruktur für Betriebsstandorte, an denen Server installiert sind.

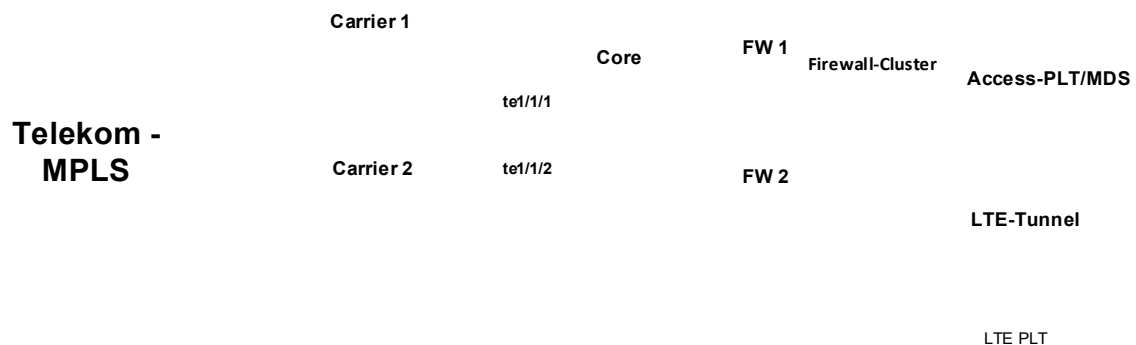


Abbildung 8 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort mit Servern (generisch)

8.1 Festlegungen

Es gelten die Vorgaben und Anforderungen im Abschnitt 6.

HE	Komponentenschrank IT RAG	HE	Komponentenschrank Server IT-RAG
42	LWL-Kabel (RAG) innerhalb des Standortes	42	LWL-Kabel (RAG) innerhalb des Standortes
41	Kabelführung	41	Kabelführung
40	Cat.7-Rangierfeld	40	Cat.7-Rangierfeld
39	Kabelführung	39	Kabelführung
36	LAN-Switch (RAG)		
35	Kabelführung		
34	Firewall 1 (RAG)		
33	Kabelführung		
32	Firewall 2 (RAG)		
30	LTE-Router (RAG)		
29	Telekom-Rangierfeld		
28	Kabelführung		
27	Telekom Leitungsendgerät 1		
25	Telekom Leitungsendgerät 2		
23	Telekom Router 1		
22	Kabelführung		
22	Telekom Router 2		
6	RCM-Steckdosenleiste	10-38	Server
5	Kabelführung	6	RCM-Steckdosenleiste
1-4	USV	5	Kabelführung
		1-8	USV

Abbildung 9 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschränke

Die Spezifikation der RCM-Steckdosenleisten ist im Anhang 10.2.8 dargestellt. Die Betriebsverantwortung für die USV-Systeme liegt bei der IT der RAG bzw. den dafür beauftragten Dienstleistern.

8.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen

- Für Standorte mit schwierigen Umgebungsbedingungen (Staub, Schmutz, zu hohe Temperaturen) sind staubgeschützte Komponentenschränke mit eigener Kühlung einzusetzen.
- Die Festlegung, welcher Standort welche Art von Komponentenschränken erhält, erfolgt im Einzelfall durch RAG (IT, Wasserhaltung).
- Der prinzipielle Aufbau der Komponentenschränke ist identisch mit der Beschreibung in Abschnitt 8.1.

9 Standorte mit Servern (Anlagennetzwerk nicht IT der RAG)

Dieser Abschnitt definiert den Aufbau der IT-Infrastruktur für Betriebsstandorte an denen Server installiert sind und die dort vorhandenen Netzwerke nicht durch die IT der RAG betrieben werden.

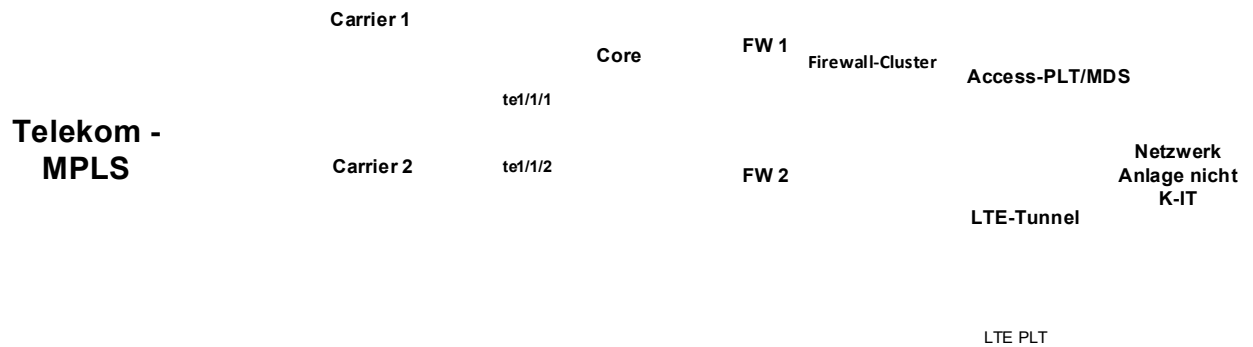


Abbildung 10 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort mit Servern, Betrieb nicht durch IT der RAG (generisch)

9.1 Festlegungen

Es gelten die Vorgaben und Anforderungen im Abschnitt 6.

HE	Komponentenschrank IT RAG	HE	Serverschrank (nicht IT der RAG)
42	LWL-Kabel (zu Serverschrank fremd)	42	LWL-Kabel (zu IT-Schrank)
41	Kabelführung	41	Kabelführung
40	Cat.7-Rangierfeld	40	Cat.7-Rangierfeld (zu IT-Schrank)
39	Kabelführung	39	Kabelführung
		38	LAN-Switch (fremd)
36	LAN-Switch (RAG)		
35	Kabelführung		
34	Firewall 1 (RAG)		
33	Kabelführung		
32	Firewall 2 (RAG)		
30	LTE-Router		
29	Telekom LWL-Rangierfeld/Spleißbox	1-37	Server (fremd)
28	Kabelführung		
27	Telekom Leitungsendgerät 1		
25	Telekom Leitungsendgerät 2		
23	Telekom Router 1		
22	Kabelführung		
22	Telekom Router 2		
6	RCM-Steckdosenleiste		
5	Kabelführung		
1-4	USV		

Abbildung 11 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschrank

Die Spezifikation der RCM-Steckdosenleisten ist im Anhang 10.2.8 dargestellt. Die Betriebsverantwortung für die USV-Systeme liegt bei der IT der RAG bzw. den dafür beauftragten Dienstleistern.

9.2 Komponentenschränke für schwierige Umgebungen

- Für Standorte mit schwierigen Umgebungsbedingungen (Staub, Schmutz, zu hohe Temperaturen) sind staubgeschützte Komponentenschränke mit eigener Kühlung einzusetzen.
- Die Festlegung, welcher Standort welche Art von Komponentenschränken erhält, erfolgt im Einzelfall durch RAG (IT, Wasserhaltung).
- Der prinzipielle Aufbau der Komponentenschränke ist identisch mit der Beschreibung in Abschnitt 9.1

10 Anhang

10.1 Graphische Darstellung Netzwerkinfrastruktur generisch

10.1.1 Generische Übersicht

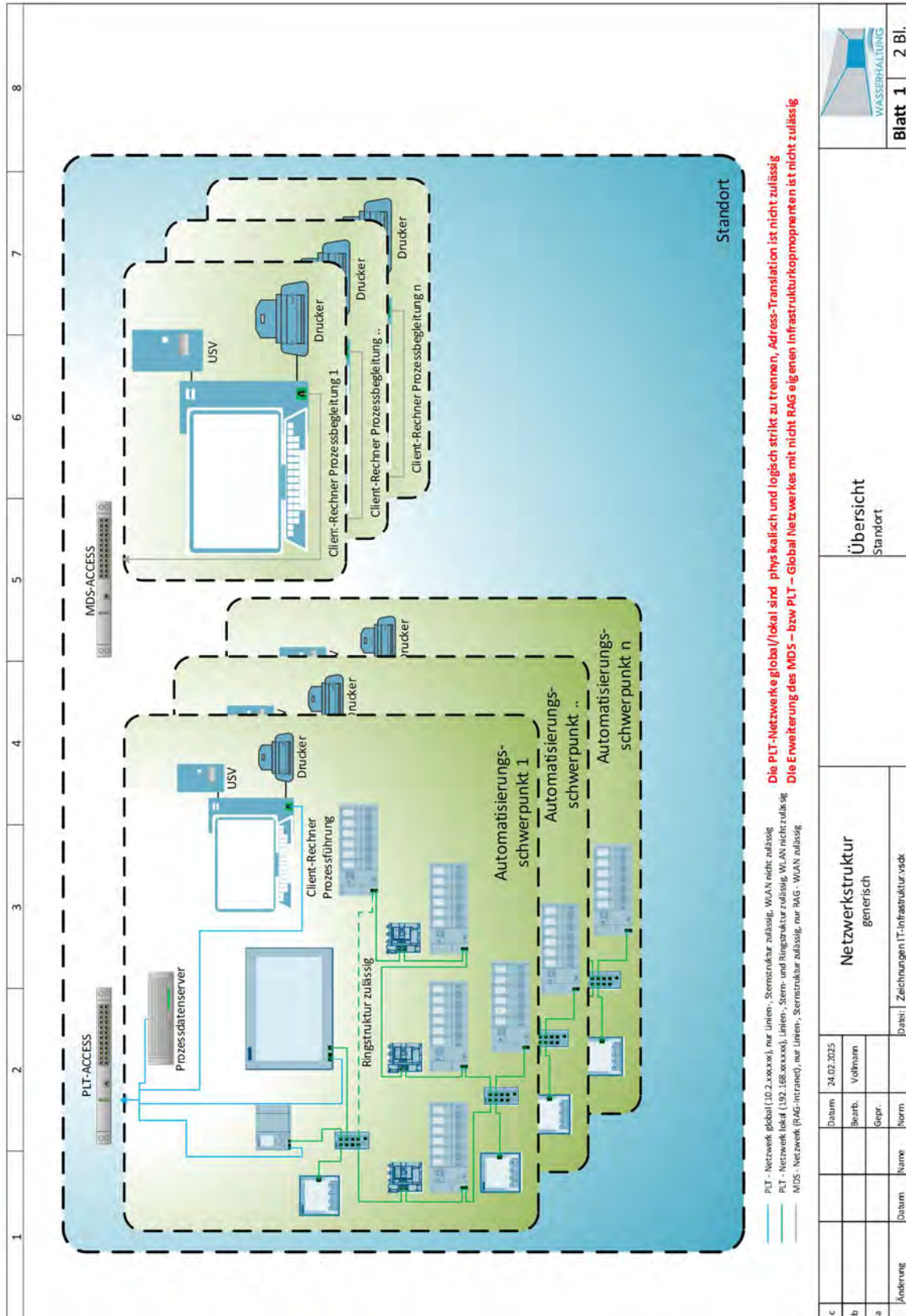


Abbildung 12 - generische Übersicht Netzwerkinfrastruktur

10.1.2 Automatisierungsschwerpunkt generisch

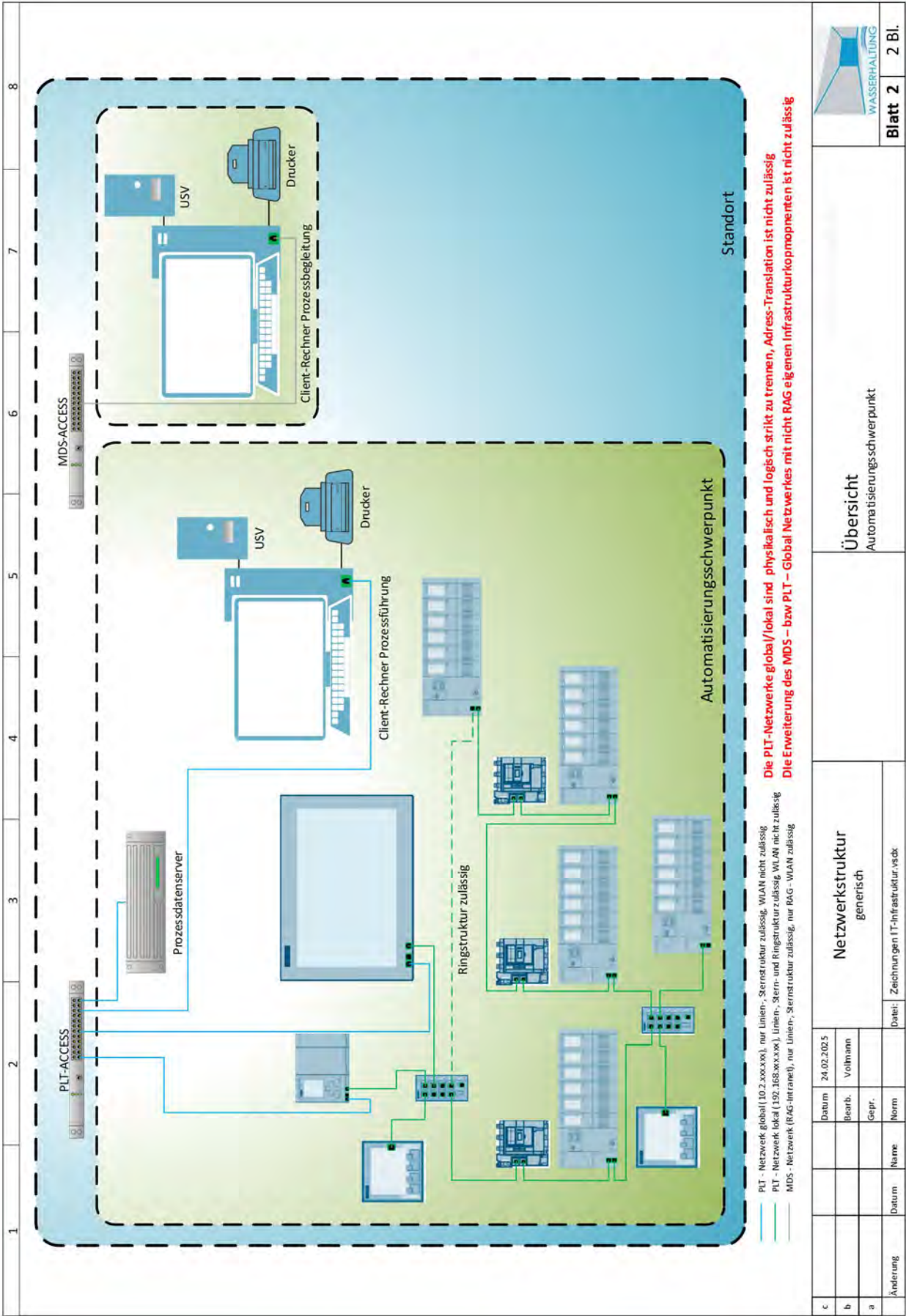


Abbildung 13 - generische Übersicht Automatisierung

10.2 Datenblätter bzw. Typen der zu verwendende Komponenten

10.2.1 Datenblatt Komponentenschrank 800x800 24HE

VX 5303.124 - Netzwerk-/Serverschrank VX IT mit Sichttür, mit 19"-Profilschienen standard

VX IT Netzwerk-/Serverschrank, geschlossen, für direkte schrankbezogene Klimatisierung. 19"-Innenausbau mit tiefenvariablen 19"-Profilschienen in der Ausführung standard in verschiedenen Abmessungsvarianten verfügbar.



Eigenschaften

Best.-Nr.	VX 5303.124
Material	Stahlblech Aluminium Sichttür: Einscheiben-Sicherheitsglas, 3 mm
Oberfläche	Schrankgerüst: tauchgrundiert Innenausbau: lackiert Rücktür und Dach: tauchgrundiert, pulverlackiert Fronttür: Aluminium, eloxiert/lackiert
Grundfarbe	RAL 7035
Farbe	Gehäuserahmen, Rücktür und Dach: RAL 7035 Fronttür: Profile vertikal, silberfarben und Profile horizontal RAL 9005 Innenausbau: RAL 9005 Griff und Scharniere: RAL 9005

Eigenschaften

Lieferumfang	Schrankgerüst VX mit Türen und Dachblech Aluminium-Sichttür vorne, 180°-Scharniere Verschluss vorne und hinten: Komfortgriff für Profilhalbzylinder und Sicherheitsschließung 3524 E Profilschienen, 482,6 mm (19") Distanzstücke, Höhe 50 mm, zur Anhebung eines Deckblechs über dem Lüfterausbruch im Dachblech, zur passiven Belüftung (beigelegt). Für Varianten ohne Ausbruch nicht erforderlich. 12 x 19°-Fastener 1 HE, kontaktierend (beigelegt) 25 Innensechsrund-Schrauben, leitend (beigelegt) IPPC-Palette Dachblech, mehrteilig, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe, beidseitig, vorbereitet für Lüfterblech Stahlblechtür hinten, geschlossen, einteilig, 130°-Scharniere
Abmessung	Breite: 800 mm Höhe: 1.200 mm Tiefe: 800 mm
Höheneinheiten	24 HE
Montagefreiraum zur 19"-Ebene, vorne/hinten	150 mm / 130 mm
Einbauposition 19"-Ebene	vorne und hinten
Ebenenabstand (im Auslieferungszustand)	520 mm
19°-Befestigung	an Quertraverse oben und unten verschraubt
Ausführung	Standard
Ausführung Dach	mehrteilig, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe, beidseitig, vorbereitet für Lüfterblech
Ausführung Tür hinten	Stahlblechtür, geschlossen, einteilig, 130°-Scharniere
Ausführung Tür vorne	Aluminium-Sichttür, geschlossen, einteilig, 180°-Scharniere
Ausführung Profilschienen	19"-Profilschienen standard im VX IT
Ausführung Boden	offen
Ausführung 19"-Ebene(n)	vorne und hinten
Ausführung Position Profilschienen	19"-Ebene vorne und hinten

Eigenschaften

Belastbarkeit	8.000 N
Max. Belastbarkeit (statisch) nach UL 2416 pro Schrank	8.000 N
IK-Code	IK08
Hinweis	Je nach Art und Ort der Aufstellung kann der Türöffnungswinkel in der konkreten Anwendung abweichen
Grundmaterial	Stahlblech
Verpackungseinheit	1 Stück
Nettogewicht	74.3
Bruttogewicht	84.2
PCF/VE (Cradle-to-Gate)	207,5 kg CO2 eq (Cat B)
Hinweis zur PCF-Klasse	Kategorie B: PCF-Wert (Cradle-to-Gate) auf Basis des Produktgewichts näherungsweise berechnet und selbst deklariert
EAN	4028177944848
E-Number Sweden	E7282598
ETIM 9	EC002499
ECLASS 8.0	27180207

10.2.2 Datenblatt Komponentenschrank 800x800 42HE

VX 5307.124 - Netzwerk-/Serverschrank VX IT mit Sichttür, mit 19"-Profilschienen standard

VX IT Netzwerk-/Serverschrank, geschlossen, für direkte schrankbezogene Klimatisierung. 19"-Innenausbau mit tiefenvariablen 19"-Profilschienen in der Ausführung standard in verschiedenen Abmessungsvarianten verfügbar.



Eigenschaften

Best.-Nr.	VX 5307.124
Material	Stahlblech Aluminium Sichttür: Einscheiben-Sicherheitsglas, 3 mm
Oberfläche	Schrankgerüst: tauchgrundiert Innenausbau: lackiert Rücktür und Dach: tauchgrundiert, pulverlackiert Fronttür: Aluminium, eloxiert/lackiert
Grundfarbe	RAL 7035
Farbe	Gehäuserahmen, Rücktür und Dach: RAL 7035 Fronttür: Profile vertikal, silberfarben und Profile horizontal RAL 9005 Innenausbau: RAL 9005 Griff und Scharniere: RAL 9005

Eigenschaften

Lieferumfang	Schrankgerüst VX mit Türen und Dachblech Aluminium-Sichttür vorne, 180°-Scharniere Verschluss vorne und hinten: Komfortgriff für Profilhalbzylinder und Sicherheitsschließung 3524 E Profilschienen, 482,6 mm (19") Distanzstücke, Höhe 50 mm, zur Anhebung eines Deckblechs über dem Lüfterausbruch im Dachblech, zur passiven Belüftung (beigelegt). Für Varianten ohne Ausbruch nicht erforderlich. 12 x 19°-Fastener 1 HE, kontaktierend (beigelegt) 25 Innensechsrund-Schrauben, leitend (beigelegt) IPPC-Palette Dachblech, mehrteilig, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe, beidseitig, vorbereitet für Lüfterblech Stahlblechtür hinten, geschlossen, vertikal geteilt, 180°-Scharniere
Abmessung	Breite: 800 mm Höhe: 2.000 mm Tiefe: 800 mm
Höheneinheiten	42 HE
Montagefreiraum zur 19°-Ebene, vorne/hinten	150 mm / 130 mm
Einbauposition 19°-Ebene	vorne und hinten
Ebenenabstand (im Auslieferungszustand)	520 mm
19°-Befestigung	an Quertraverse oben und unten verschraubt
Ausführung	Standard
Ausführung Dach	mehrteilig, mit seitlicher Kabeleinführung in der Tiefe, beidseitig, vorbereitet für Lüfterblech
Ausführung Tür hinten	Stahlblechtür, geschlossen, vertikal geteilt, 180°-Scharniere
Ausführung Tür vorne	Aluminium-Sichttür, geschlossen, einteilig, 180°-Scharniere
Ausführung Profilschienen	19°-Profilschienen standard im VX IT
Ausführung Boden	offen
Ausführung 19°-Ebene(n)	vorne und hinten
Ausführung Position Profilschienen	19°-Ebene vorne und hinten

Eigenschaften

Belastbarkeit	8.000 N
Max. Belastbarkeit (statisch) nach UL 2416 pro Schrank	8.000 N
IK-Code	IK08
Hinweis	Je nach Art und Ort der Aufstellung kann der Türöffnungswinkel in der konkreten Anwendung abweichen
Grundmaterial	Stahlblech
Verpackungseinheit	1 Stück
Nettogewicht	94.12
Bruttogewicht	107.2
PCF/VE (Cradle-to-Gate)	263,6 kg CO2 eq (Cat B)
Hinweis zur PCF-Klasse	Kategorie B: PCF-Wert (Cradle-to-Gate) auf Basis des Produktgewichts näherungsweise berechnet und selbst deklariert
Zolltarifnummer	94032080
EAN	4028177944954
ETIM 9	EC002499
ECLASS 8.0	27180207

10.2.3 Datenblatt Komponentenschrank zur Wandmontage 15HE

DK 7715.535 - Wandgehäuse EL, 3-teilig vormontiert mit Profilschienen, tiefenvariabel

Wandgehäuse 3-teilig, vormontiert mit: Flanschplatte geschlossen, oben, mit Bürsteneinsatz unten, Montageschienen, C-Profilschiene, Austrittsfilter, Erdungsschiene, Wandbefestigungshalter

Eigenschaften

Best.-Nr.	DK 7715.535
Ausführung	Wandgehäuse IT vormontiert mit Profilschienen, tiefenvariabel
Produktbeschreibung	Wandgehäuse mit optimaler Zugänglichkeit durch Schwenkteil.
Material	Wand- und Schwenkteil: Stahlblech, 1,5 mm Sichtscheibe: Einscheiben-Sicherheitsglas, 3 mm
Oberfläche	Pulverbeschichtet
Grundfarbe	RAL 7035
Farbe	Wand- und Schwenkteil: RAL 7035 Sichttür: RAL 7035/7015 (schiefergrau)
Lieferumfang	Wandteil mit Flanschplatte oben geschlossen und Bürstenleiste unten, zwei Montageschienen, senkrecht und C-Profilschiene, waagrecht, zur Kabelabfangung Schwenkteil mit 25 mm-Lochraster im Front- und Rückrahmen, zwei 19"-Profilschienen, vorne, stufenlos tiefenvariabel und seitlichen Austrittsfiltern links und rechts Erdungsschiene mit sternpunktförmiger Erdung Design-Sichttür 1 Schaltschrank-Schlüssel Doppelbart Nr. 5 Wandbefestigungshalter 10 mm, verstärkt Mini-Komfortgriff für Verschluss-Einsätze Sicherheitsschließung 3524 E
Höheneinheiten	15 HE

Eigenschaften

Abmessung	Breite: 600 mm Höhe: 746 mm Tiefe: 673 mm
Einbautiefe	620 mm
Lichte Abmessungen	Lichte Breite: 502 mm Lichte Höhe: 683 mm
Tiefe Schwenkteil	516 mm
Tiefe des Wandteils	135 mm
IK-Code	IK08
Belastbarkeit Schwenkteil (statisch)	750 N
Grundmaterial	Stahlblech
Schutzart IP nach EN 60 529	IP 54 in Verbindung mit Flanschplatte geschlossen oben und unten
Verpackungseinheit	1 Stück
Nettogewicht	45.6
Bruttogewicht	48.1
Zolltarifnummer	94032080
EAN	4028177551022
E-Number Sweden	E7239960
ETIM 9	EC000261
ECLASS 8.0	27142408

10.2.4 Datenblatt Komponentenschrank geteilt 800 x 1000 2x 23 HE

VX 5314.175 - Compartment Rack VX IT 2-fach geteilt, belüftet

VX IT Rack mit zwei getrennten Installations-Compartments für eine getrennte Kabelführung in jedes Compartment, wahlweise von oben und unten, sowie jeweils belüfteter Stahlblechtür vorne und hinten.

Eigenschaften

Best.-Nr.	VX 5314.175
Produktbeschreibung	Smarte Gehäuselösung für die Integration unterschiedlicher Applikationen in einem zentralen, gemeinsamen Gehäuse, für verschiedene Nutzergruppen und Zugriffsberechtigung. Komplette physisch voneinander getrennte Installationen inklusive getrennter Verkabelung, unterteilt in 2-fach Installations-Compartments für den individuellen Ausbau jedes Einzel-Compartments, mit zugleich zugriffssicherer Unterbringung Ihrer IT-Infrastruktur.
Nutzen	Schrank vormontiert mit 482,6 mm (19")-Montageebene, vorne und hinten je Compartment, individuell, unabhängig voneinander einstellbar Ebenenabstand vormontiert 740 mm, individuell einstellbar Türanschlag von rechts auf links wechselbar Anreihung allseitig möglich Luftleitbleche im 19"-Montagerahmen integriert Türöffnungswinkel max. 130°, in Anreihung max. 115°
Technische Daten	Max. Belastbarkeit 500 kg je Compartment
Material	Schrankgerüst: Stahlblech, 1,5 mm Dachblech: Stahlblech, 1,5 mm Bodenblech: Stahlblech, 1,0 mm Front- und Rücktür: Stahlblech, 1,5 mm Profilschienen: Stahlblech, 2,5 mm
Grundfarbe	RAL 7035
Farbe	Gehäuserahmen und Flachteile: RAL 7035 19"-Montageebene, Scharniere und Griffe lackiert in RAL 9005

Eigenschaften

Lieferumfang	VX IT Compartment Rack, mit zwei in sich geschlossenen Installations-Compartments Je Compartment 482,6 mm (19") Montageebene, vorne und hinten, an den integrierten Trennwänden links und rechts verschraubt 2 Stahlblechtüren, belüftet, vorne und hinten Mittig geteiltes Bodenblech, über die gesamte Schranktiefe vormontiert Komfortgriff für Profilhalbzylinder mit Sicherheitsschließung 3524 E Inkl. Potenzialausgleich, vorbereitet für die Anbringung von Erdungsbändern Zwei 482,6 mm (19")-Befestigungsprofile vorne und hinten je Compartment tiefenvariabel befestigt, vorne inkl. umlaufend integrierter Luftschottung 4 Schlüssel
Abmessung	Breite: 800 mm Höhe: 2.200 mm Tiefe: 1.000 mm
Ebenenabstand (im Auslieferungszustand)	740 mm
Anzahl Fronttüren	2
Anzahl Rücktüren	2
19"-Befestigung	2 x 23 HE Inkl. 482,6 mm (19")-Montageebene, vorne und hinten je Compartment, individuell, unabhängig voneinander einstellbar
Einbau PDU vertikal im rückwärtigen Raum	Vertikale PDU mit IEC C20 Anschluss (max. Länge PDU 1.000 mm), Best.-Nr. 7979.117/.118/.217/.317/.417 Vertikale PDU – CEE Stecker/16 A, 1~/3~, Best.-Nr. 7979.110/.111/.130/.132/.135/.210/.310/.410/.510/.230/.330/.430/.530
Einbau PDU innerhalb der 19"-Montageebene	19"-PDU mit IEC C20 Anschluss, Best.-Nr. 7979.102/.202/.302/.402/.502 19"-PDU – CEE Stecker/16 A, 1~, Best.-Nr. 7979.103/.203/.303/.403/.503
Ausführung	Compartment Rack, 2 x 23 HE
Ausführung Dach	Dachblech, einteilig, mit beidseitiger Kabelführung im Mittelteil des Dachs

Eigenschaften

Ausführung Tür	Türöffnungswinkel max. 130° Inkl. 2-Punkt-Stangenverschluss
Ausführung Tür hinten	2-fach geteilt, belüftet
Ausführung Tür vorne	2-fach geteilt, belüftet
Ausführung Profilschienen	19"-Profilschienen im VX IT Compartment Rack
Ausführung Boden	Bodenrahmen mit vormontiertem ausziehbaren, zweiteiligen, geschlossenen Bodenblech
Ausführung 19"-Ebene(n)	2 x 23 HE 19"-Ebene vorne und hinten 19"-Montageebene mit Universal-Montagewinkeln, vorne und hinten, tiefenvariabel, Raster 12,5 mm, wird links und rechts mit den Trennwänden verschraubt, mit integrierten Luftleitblechen Luftleitblech mit integriertem, vertikalem 1 HE 19"-Montageausbruch rechts und links je Compartment, als zusätzlicher Raum zum Innenausbau oder zur Kabelführung.
Ausführung Position Profilschienen	19"-Ebene vorne und hinten
Belastbarkeit	1.000 kg
Hinweis	Je nach Art und Ort der Aufstellung kann der Türöffnungswinkel in der konkreten Anwendung abweichen
Grundmaterial	Stahlblech
Verpackungseinheit	1 Stück
Nettogewicht	187
Bruttogewicht	202
EAN	4028177950078
ETIM 9	EC002499
ETIM 8	EC002499
ECLASS 8.0	27180207

10.2.5 Datenblatt Telefonkabel

10800445 A-2YF(L)2Y 30X2X0,8 schwarz Trommel



Abbildung ähnlich

Informationen

Lieferanten-Type	TROMMEL
Lieferanten-Artikel-Nr.	A-2YF(L)2Y

Beschreibung

Nach DIN VDE 0816

Nennspannung: max. 225 V

Aufbau: Blanker massiver Kupferleiter, PE-Aderisolation, Adern zum Sternvierer verseilt, Vierer in Bündel zu Lagen verseilt.

Schichtenmantel aus beschichtetem

Aluminiumband, PE-Mantel, **Mantelfarbe:**

schwarz, Kennzeichnung mit

Fernsprechsymbolen und Metermarkierung

Eigenschaften: Einsatz als Anschluß- und Verbindungskabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen. Für direkte Erdverlegung, in Kabelrohren- oder Kanälen. Querwasserdicht und UV-Beständig, zusätzlich längswasserdicht durch in die Kabelhohlräume gefüllte Petrolatmasse.

Merkmale

Serviceartikel	Ja
Gewicht	0,63
Gewichtseinheit	KG
Gewichtbezugsmenge	1
Statistische Warennummer	85444995
Außendurchmesser ca.	21.8 mm
Kupferzahl	30,20 /100m
Kupfer-Basis	100,00 EUR/100kg

10.2.6 Datenblatt LWL-Kabel

LWL-Universalkabel, I/A-DQ(ZN)BH (Minibündel) 5/6 kN



Verwendung

LWL-Universal-Innen-/Außenkabel mit verselter Bündelader dienen als Hauseinführungskabel zur direkten Erd-, Kanal- oder Rohrverlegung. Geeignet zum Aufbau einer Campusverkabelung, der Verkabelung des Steigbereichs sowie der Anbindung zwischen Etagenverteilern innerhalb eines Gebäudes. Die zentrale Anordnung der Fasern erlaubt einen dünnen Kabelaufbau.

Merkmale

UV-beständig, metallfrei, längswasserdicht, zugfest, halogenfrei, flammwidrig, LS0H3 Prüftart C, erhöhter Nagetierschutz durch Glasgarn

Querschnittsbild



Temperaturbereich

Betriebstemperatur: -20 bis +60 °C
Installationstemperatur: -5 bis +50 °C
Transport- / Lagertemperatur: -30 bis +70 °C

Querdrukfestigkeit: 2000 N / dm

Prüfverfahren

Dämpfung: nach IEC 60793-1-1
längswasserdicht: nach IEC 60794-1-2
halogenfrei: nach IEC 60754-1
flammwidrig: nach IEC 60332-3
nicht korrosiv: nach IEC 60754-2
raucharm: nach IEC 61034

Produktdaten

Typen- bezeichnung	Faser pro Bündel	Anzahl Bündel- adern	Anzahl Versell- elemente	Außen- durchmesser nom. (mm)	Netto- gewicht (kg/km)	Zugkraft Verlegung (N)	Biege- radius (mm)	Brand- last ca. (MJ/m)	Brand- verhalten
I/A-DQ(ZN)BH 2x6	6	2	5	10,2	102	5000	204	2,60	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 4x6	6	4	5	10,2	102	5000	204	2,54	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 2x12	12	2	6	12,5	146	6000	250	2,63	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 3x12	12	3	6	12,5	146	6000	250	2,56	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 4x12	12	4	6	12,5	146	6000	250	2,49	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 5x12	12	5	6	12,5	146	6000	250	2,42	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 6x12	12	6	6	12,5	146	6000	250	2,35	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 8x12	12	8	8	14,7	191	6000	294	3,20	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 12x12	12	12	12	16,8	275	6000	336	3,97	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 16x12	12	16	5+11	17,6	294	6000	352	5,72	Eca
I/A-DQ(ZN)BH 24x12	12	24	9+15	21,2	342	6000	424	7,64	Eca
I/A-DQ(ZN)B2Y 24x24	24	24	9+15	22,6	380	6000	465	8,14	Eca
I/A-DQ(ZN)B2Y 36x24	24	36	8+12+18	26,3	480	6000	530	9,47	Eca

I/A-DQ(ZN)BH	Faser- anzahl	Artikel Nr. 650/125 OM2	Artikel Nr. 642,5/125 OM1	Artikel Nr. 650/125 OM2	Artikel Nr. 650/125 OM3	Artikel Nr. 650/125 OM4	Artikel Nr. 650/125 OM5
2 x 12	24	t30348924	t32348924	t31348724	t31448924	t31548924	t31648924
3 x 12	36	t30348936	t32348936	t31348936	t31448936	t31548936	t31648936
4 x 12	48	t30348948	t32348948	t31348948	t31448948	t31548948	t31648948
5 x 12	60	t30348960	t32348960	t31348960	t31448960	t31548960	t31648960
6 x 12	72	t30348972	t32348972	t31348972	t31448972	t31548972	t31648972
8 x 12	96	t30348996	t32348996	t31348996	t31448996	t31548996	t31648996
12 x 12	144	t30348999	t32348999	t31348999	t31448999	t31548999	t31648999
24 x 12	288	t30348998	t32348998	t31348998	t31448998	t31548998	t31648998
24 x 24	576	t30348976	t32348976	t31348976	t31448976	t31548976	t31648976
36 x 24	864	t30348997	t32348997	t31348997	t31448997	t31548997	t31648997

Hinweis:

Andere Faserqualitäten, Zugkräfte und Faserzahlen sind auf Anfrage lieferbar



10.2.7 Datenblatt Glasfaser-Außenkabel

Es werden 9/125µm-Kabel genutzt.



DATENBLATT

Außenkabel A-DQ (ZN) B2Y



Eigenschaften

Einsatzgebiete:

- Außenverlegung
- Direkte Erdverlegung, Rohrleitung, Kabeltrassen
- Primärverkabellung (Campus), Backbone

Merkmale:

- PE-Mantel schwarz, metallfrei, längswasserdicht, halogenfrei
- UV-beständig, mit Nagetierschutz
- einblasbar
- Bündelader, 250µm-Faserbeschichtung

Technische Daten

Standards:

- Längswasserdicht: IEC 60794-1-2
- Übertragungseigenschaften: IEC 60793, ITU-T G657A1 biegeunempfindlich, G651
- Verkabelung: ISO/IEC 11801, EN 50173

Temperaturbereich:

- Betrieb: -20°C ~ 70°C / G657A1 Faser -40°C ~ 70°C
- Transport / Lagerung: -30°C ~ 70°C
- Installation: -5°C ~ 50°C

Optische Eigenschaften

Faserkern (µm), Typ	62.5/125 Multimode OM3	50/125 Multimode OM4	50/125 Multimode OM3	50/125 Multimode OM4	9/125 Singlemode
Faserklasse	OM3	OM4	OM3	OM4	G657A1
Wellenlänge (nm)	850 / 1300	850 / 1300	850 / 1300	850 / 1300	full spektrum
Typische Dämpfung (dB/km):	≤ 3.2 / ≤ 0.9	≤ 2.7 / ≤ 0.7	≤ 2.7 / ≤ 0.8	≤ 2.7 / ≤ 0.8	≤ 0.4
Bandbreiten-Längenprodukt (OFL = Over Filled Launch) MHz*km	200 / 500	500 / 500	1500 / 500	3500 / 500	- / -
Minimum Effective Modal Bandwidth (EMB) MHz*km	- / -	- / -	2000 / -	4700 / -	- / -



Art.-Nr.	A-DQ (ZN) B2Y	Datei	A-DQ (ZN) B2Y_NEU.indd		
Beschreibung	Außenkabel A-DQ (ZN) B2Y				
Erstellt	Datum	Letzte Revision	Datum	Geprüft	Datum
Alexander Müller	07.10.2013	BT	11.02.2014	BT	11.02.2014

EFB-Elektronik GmbH | Striegauer Str. 1 | 33719 Bielefeld | www.efb-elektronik.de
fon +49(0)521/40418-0 | fax +49(0)521/40418-50 | mail info@efb-elektronik.de

Seite 1/2

DATENBLATT

Bestelldaten

G657A (052) 9/125µ	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55404.1	04E (1 x 4) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 04E9/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55408.1	08E (1 x 8) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 08E9/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55412.1	12E (1 x 12) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 12E9/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55424.1	24E (1 x 24) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 24E9/125	7,4 mm	57kg / km	1600 N	150 mm
	55448.1	48E (4 x 12) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 48E9/125	10,6 mm	96kg / km	3500 N	170 mm
	55472.1	72E (6 x 12) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 72E9/125	11,4 mm	105kg / km	4000 N	230 mm
	55496.1	96E (8 x 12) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 96E9/125	10,1 mm	88kg / km	6000 N	155 mm
	554144.1	144E (12 x 12) Singlemode G657A	A-DQ(ZN)B2Y 144E9/125	16,3 mm	205kg / km	5500 N	330 mm
OM4 50/125µ	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55204.1OM4	04G (1 x 4) Multimode OM4	A-DQ(ZN)B2Y 04G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55208.1OM4	08G (1 x 8) Multimode OM4	A-DQ(ZN)B2Y 08G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55212.1OM4	12G (1 x 12) Multimode OM4	A-DQ(ZN)B2Y 12G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55224.1OM4	24G (1 x 24) Multimode OM4	A-DQ(ZN)B2Y 24G50/125	7,4 mm	57kg / km	1600 N	150 mm
OM3 50/125µ	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55204.1OM3	04G (1 x 4) Multimode OM3	A-DQ(ZN)B2Y 04G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55208.1OM3	08G (1 x 8) Multimode OM3	A-DQ(ZN)B2Y 08G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55212.1OM3	12G (1 x 12) Multimode OM3	A-DQ(ZN)B2Y 12G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55224.1OM3	24G (1 x 24) Multimode OM3	A-DQ(ZN)B2Y 24G50/125	7,4 mm	57kg / km	1600 N	150 mm
OM2 50/125µ	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55204.1	04G (1 x 4) Multimode OM2	A-DQ(ZN)B2Y 04G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55208.1	08G (1 x 8) Multimode OM2	A-DQ(ZN)B2Y 08G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55212.1	12G (1 x 12) Multimode OM2	A-DQ(ZN)B2Y 12G50/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55224.1	24G (1 x 24) Multimode OM2	A-DQ(ZN)B2Y 24G50/125	7,4 mm	57kg / km	1600 N	150 mm
OM1 62,5/125µ	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55304.1	04G (1 x 4) Multimode OM1	A-DQ(ZN)B2Y 04G62,5/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55308.1	08G (1 x 8) Multimode OM1	A-DQ(ZN)B2Y 08G62,5/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	55312.1	12G (1 x 12) Multimode OM1	A-DQ(ZN)B2Y 12G62,5/125	7,0 mm	50kg / km	1600 N	140 mm
	Art.-Nr.	Bündelader/Fasern	VDE-Bezeichnung	Kabel	Gewicht	Zugkraft Verlegung	Biegeradius
	55324.1	24G (1 x 24) Multimode OM1	A-DQ(ZN)B2Y 24G62,5/125	7,4 mm	57kg / km	1600 N	150 mm



Art.-Nr.	A-DQ (ZN) B2Y	Datei	A-DQ (ZN) B2Y_NEU.indd		
Beschreibung	Außenkabel A-DQ (ZN) B2Y				
Erstellt	Datum	Letzte Revision	Datum	Geprüft	Datum
Alexander Müller	07.10.2013	BT	11.02.2014	BT	11.02.2014

10.2.8 Datenblätter RCM-Steckdosenleisten und Musteraufbau

Nach Abstimmung werden wir die Steckdosenleiste Bachmann BN802.7525 für den horizontalen Einbau wählen.

Datenblatt 802.7525

Data sheet | Fiche technique | Scheda tecnica | Fișa tehnică

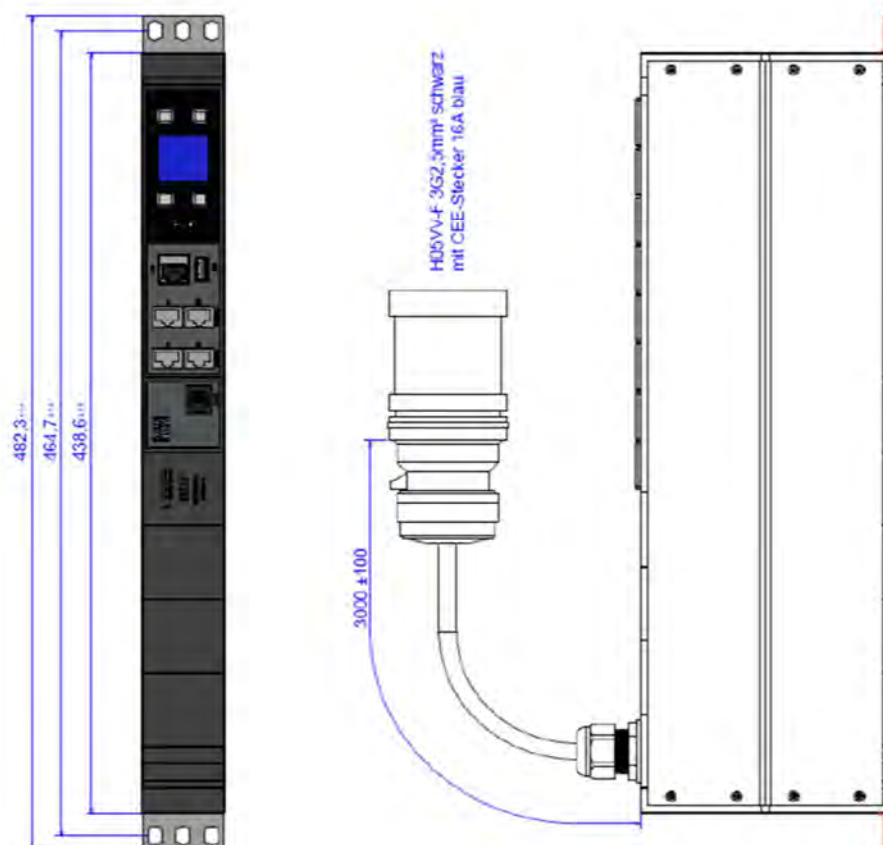
BlueNet BN7500 RCM

Elektrische Kenngrößen		Electrical parameters	
Nennstrom / Bemessungsspannung	16A / 230V~	Rated current / rated voltage	16A / 230V~
Frequenz	50 Hz	Frequency	50 Hz
Netzanschluss		Power supply	
Zuleitung	3,0m H05VV-F 3G2,5mm ²	Supply cable	3,0m H05VV-F 3G2,5mm ²
Farbe Zuleitung	Schwarz	Colour supply cable	Black
Stecker	CEE L+N+PE, 6h (230V / 16A)	Plug	CEE L+N+PE, 6h (230V / 16A)
Stromausgang		Power output	
8x IEC60320 C13 2-polig mit Schutzkontakt Schwarz, ähnlich RAL 9005, 0° 10A 250V~, IP20 mit Status LED		8x IEC60320 C13 2-pole with earthing contact Black, similar to RAL 9005, 0° 10A 250V~, IP20 with status LED	
Funktionsmodule		Function modules	
Display OLED-Display (per Software drehbar)		Display OLED Display (rotatable via software)	
Schaltbare Steckdosen Einzel schaltbar		Switchable socket outlets Individually switchable	
Messung		Measurement	
Energiemessung Integrierte Messung von Strom (A); Wirkleistung (kW); Spannung (V); Frequenz (Hz); Leistungsfaktor; Scheinleistung (VA); Blindleistung (var); Energie (kWh), Neutralleiterstrom (A)		Energy measurement Integrated measurement of current (A); active power (kW); voltage (V); frequency (Hz); power factor; apparent power (VA); reactive power (var); energy (kWh), neutral conductor current (A)	
Messung pro PDU Messung pro Phase Messung pro Steckdose Messgenauigkeit		Measurement per PDU Measurement per phase Measurement per outlet Measurement accuracy	
		±1%	



Schutzeinrichtungen		Protective devices	
Differenzstromüberwachung (RCM)	Typ B pro Phase	Residual Current Monitoring (RCM)	Type B per phase
Weitere Produkteigenschaften		Further product attributes	
Abmessungen (mm)	438x44,5x65	Dimensions (mm)	438x44,5x65
Material Gehäuse: Aluminium, eloxiert		Material Housing: Aluminium, anodised	
Abdeckung: PA6 GF30 850°C, schwarz ähnlich RAL 9005		Cover: PA6 GF30 850°C, black similar to RAL 9005	
Lieferumfang 1x PDU BN7500 RCM 1x Universal-Montageset zur Befestigung in Serverracks		Scope of delivery 1x PDU BN7500 RCM 1x Universal mounting set for mounting in serverracks	
Im Karton		In carton	
Kommunikation		Communication	
Netzwerk-Schnittstelle	Ethernet 10/100 Mbit/s Autosensing	Network interface	Ethernet 10/100 Mbit/s Autosensing
Modbus RTU (Für Master/Slave-Kommunikation)	2x RJ45 Anschlüsse	Modbus RTU (For Master/Slave communication)	2x RJ45 connectors
GPIO-Anschluss 1x Potentialfreier Digitaleingang 1x Potentialfreier Relais-Ausgang	1x RJ12 5V - 30V Max. 30VDC / 500mA	GPIO port 1x potential-free digital input 1x potential-free relay contact	1x RJ12 5V - 30V Max. 30VDC / 500mA
Unterstützte Netzwerkprotokolle	IPv4, IPv6, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, SSH, SSH2, SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, SNMP Trap, SMTP, Syslog, NTP, Modbus TCP, LDAP	Supported network protocols	IPv4, IPv6, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, SSH, SSH2, SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, SNMP Trap, SMTP, Syslog, NTP, Modbus TCP, LDAP
USB	USB 2.0 Host-Anschluss	USB	USB 2.0 host port
Sensoren Anschlussmöglichkeit für bis zu zwei externe Sensoren (Separat erhältlich): Temperatur, sowie Temperatur & Luftfeuchtigkeit		Sensors Up to two external sensors (sold separately): Temperature, Temperature & Humidity combi sensor	

Umgebungsbedingungen		Environmental conditions	
Maximale Höhe	0 - 2000m	Maximum height	0 - 2000m
Umgebungstemperatur bei Montage und Nutzung	-5°C – 60°C	Surrounding temperature during mounting and use	-5°C – 60°C
Umgebungstemperatur bei Transport und Lagerung	-15°C - 85°C	Surrounding temperature during transport and storage	-15°C - 85°C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 – 95%	Relative humidity (non-condensing)	5 – 95%
Schutzart	IP20	Protection type	IP20
Konformität / Approbation		Conformity / Approval	
Bauart geprüft	CE EN 55022 Class A, Type approved		EN 55022 Class A, EN 55024 Class B
WEEE-pflichtig	EN 55024 Class B	Underlies WEEE	
Zeichnung		Drawing	



10.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Standorte RAG zum 21.01.2025	5
Abbildung 2 - Verantwortungsbereiche, Partner und Aufgabenverteilung	6
Abbildung 3 - Übersicht IT-Infrastruktur für Betriebsstandorte	7
Abbildung 4 - Verantwortungsbereiche, Partner und Aufgabenverteilung	7
Abbildung 5 - Beispiel Systemspiegelbild für Grundwasserreinigungsanlagen	11
Abbildung 6 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort ohne Server (generisch)	13
Abbildung 7 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschrank	13
Abbildung 8 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort mit Servern (generisch)	14
Abbildung 9 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschränke	15
Abbildung 10 - Anbindung IT-Infrastruktur Standort mit Servern, Betrieb nicht durch IT der RAG (generisch)....	16
Abbildung 11 - Musteraufbau für einen 42 HE-Komponentenschrank	17
Abbildung 12 - generische Übersicht Netzwerkinfrastruktur	18
Abbildung 13 - generische Übersicht Automatisierung	19
Abbildung 14 - Musteraufbau RCM-Steckdosenleisten für einen 42 HE-Komponentenschrank	38