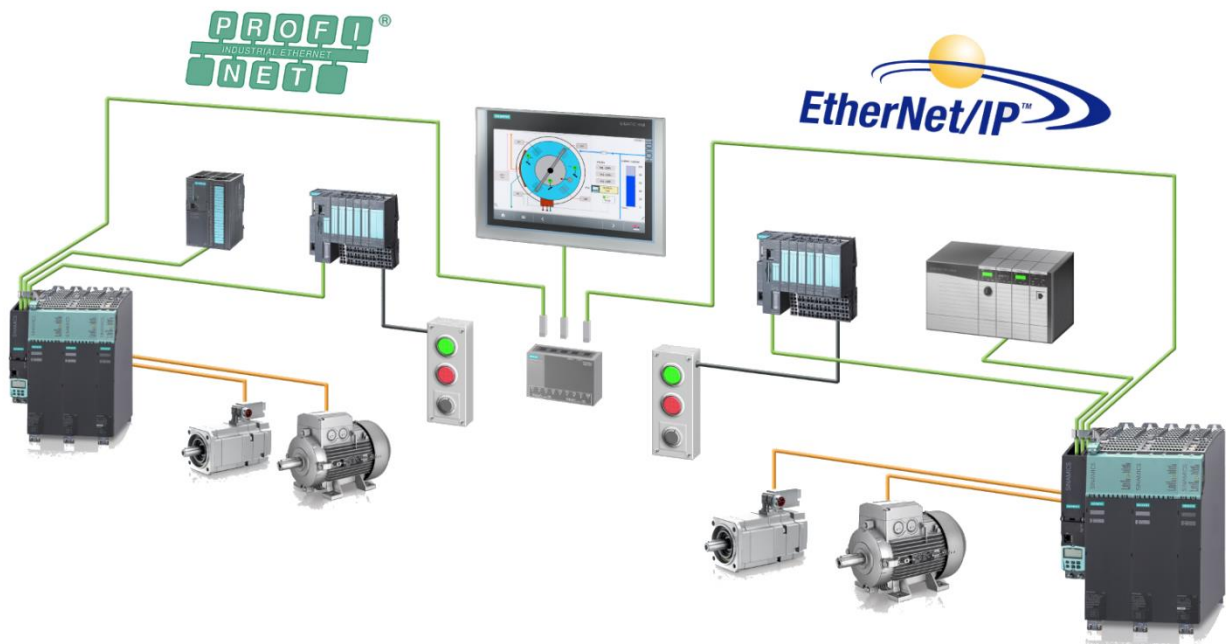




integriert. innovativ. international.



Liefervorschriften und Ausführungsrichtlinien Teil 1-D Netzwerke

Version 1.2 | Stand 25.07.2023



Inhalt

1	VORWORT	3
2	GÜLTIGKEIT	3
3	ANSPRECHPARTNER BEI FRITZ WINTER.....	3
4	ALLGEMEINGÜLTIGE FESTLEGUNGEN.....	4
4.1	UNTERSCHIEDUNG NETZWERKE	4
4.2	STRUKTUR.....	4
4.3	AUSFÜHRUNG	5
4.4	INSTANDHALTUNG UND DOKUMENTATION.....	6
5	FELDEBENE.....	6
5.1	AUFGABE	6
5.2	STRUKTUR.....	7
5.3	KABEL – ELEKTRISCH	7
5.4	KABEL – OPTISCH	7
5.5	AKTIVE NETZWERKKOMPONENTEN - SWITCHE.....	7
6	DATENEBENE	8
6.1	AUFGABE	8
6.2	STRUKTUR.....	8
6.3	KABEL – ELEKTRISCH	9
6.4	KABEL – OPTISCH	9
6.5	AKTIVE NETZWERKKOMPONENTEN – SWITCHE	9
7	BÜROEBENE.....	10
7.1	AUFGABE	10
7.2	STRUKTUR.....	10
7.3	KABEL – ELEKTRISCH	10
7.4	KABEL – OPTISCH	11
7.5	AKTIVE NETZWERKKOMPONENTEN	11
8	RACKAUFBAU	11
8.1	BEISPIELE	12
8.2	KLEINE INSTALLATION – NETZWERK-WANDGEHÄUSE MIND. 600MM TIEF – NUR BÜRO- ODER NUR DATENEBENE.....	12
8.3	MITTLERE INSTALLATION – NETZWERK-STANDSCHRANK - OBEN DATENEBENE/UNTEN BÜROEBENE.....	13
8.4	GROSSE INSTALLATION – SEPARATE NETZWERK-STANDSCHRÄNKE FÜR DATENEBENE UND BÜROEBENE.....	14
9	CHANGE LOG	15



1 Vorwort

Wir bei Fritz Winter legen unseren Fokus auf einen effizienten und ressourcenschonenden Umgang von Energie. Bei allen Betrachtungen, wie bei Sanierungs- und Neuplanungen ist die sinnvolle Nutzung der einzusetzenden Energie, unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte, zu untersuchen und zu beachten. Alle Beschaffungsprojekte bei Fritz Winter sind von sehr anspruchsvollen Kostenzielen und sehr hohen Anforderungen bezüglich der Produktivität der Produktionsmittel geprägt. Um dies zu gewährleisten, wird kontinuierlich eine Überarbeitung der technischen Standards der Produktionsmittel betrieben. Die vorliegende Richtlinie ist integraler Bestandteil der Fritz Winter Liefervorschriften und definiert die Produktionsmittelvorgabe „Liefervorschriften und Ausführungsrichtlinien - Teil 1-D - Netzwerke“ der Fritz Winter GmbH & Co. KG (*im weiteren Verlauf verkürzt FW genannt*). Die Einhaltung der Richtlinie Teil 1-D ist bindend und muss mit Angebotsabgabe bestätigt werden. Die zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe verhandelten Richtlinien sind verbindlich. Sind aus Anbietersicht zu einzelnen Punkten Abweichungen notwendig, so ist auf dieses im Angebot hinzuweisen und muss von FW **schriftlich** genehmigt werden.

Der Auftragnehmer ist dafür verantwortlich, dass alle seine am Auftrag beteiligten Unterlieferanten, die zur Zeit der Auftragsvergabe gültigen Richtlinien von FW einhalten.

Die Vorgaben dieser Richtlinien sind soweit als bindend zu betrachten, als dadurch keine Betriebs- bzw. Sicherheitsrisiken entstehen. Falls diese vom Maschinenhersteller erkannt werden, ist er verpflichtet, mit der zuständigen Fachabteilung (siehe Ansprechpartner bei Fritz Winter) bei FW eine Klärung bzw. Sonderfreigabe in schriftlicher Form einzuholen.

2 Gültigkeit

Diese Liefervorschrift und Ausführungsrichtlinie besitzt Gültigkeit für die im Folgenden aufgeführten Standorte:

- Stadtallendorf, Hessen, Deutschland
- Laubach, Hessen, Deutschland
- Niederofleiden, Hessen, Deutschland

3 Ansprechpartner bei Fritz Winter

Ansprechpartner ist der in der Bestellung aufgeführte Projektleiter



4 Allgemeingültige Festlegungen

4.1 Unterscheidung Netzwerke

Technisch wird zwischen 3 Ebenen im Netzwerk unterschieden:

- Die Feldebene wird definiert als
 - Netzwerk der Produktion
 - Internes Netz einer Produktions-Anlage

- Die Datenebene (auch Daten-Technik oder I-LAN genannt) wird definiert als
 - Unterstützendes Netzwerk der Produktion
 - Anlagen-Übergreifendes Netzwerk
 - Schnittstelle zwischen Anlage und übergeordneten EDV-Systemen

- Die Büroebene (auch Business- oder Office-Netz genannt) wird definiert als
 - Generelles Netzwerk der EDV
 - Netzwerk für Büro-Bereiche

Auf eine saubere Trennung der Netze ist zu achten. Bei Bedarf kann die Datenebene auch in zwei separate Netze zur Verbesserung der Sicherheit und des Datendurchsatzes aufgetrennt werden.

4.2 Struktur

Als Topologie sind stern- bzw. baumförmige Netze vorzusehen.

Der Einsatz von Funklösungen bedarf grundsätzlich der Rücksprache und schriftlicher Freigabe durch die entsprechende Fachabteilung. Gleiches gilt für den Einsatz von V-LANs.

Eine Fernwartung, die nicht über FW-Systeme erfolgt (Bsp.: UMTS-Modem, ...), ist nicht zulässig. Ebenso ist die Umgehung der Struktur, bzw. eigenmächtige Verschiebung von Komponenten in ein anderes Netzwerk verboten. Bei Fragen zur Fernwartung ist zuerst die Fachabteilung zu kontaktieren.

Es ist eine Platzreserve von mindestens 2 Ports vorzusehen.



4.3 Ausführung

Bei der Ausführung sind die örtlichen Gegebenheiten, vor allem Stäube, Temperaturen und Vibrationen, zu beachten und zu berücksichtigen. Eine schwere Industrie-Ausführung im Büro-Bereich ist nicht notwendig. Ebenso ist eine Büro-Ausführung im schweren Industrie-Umfeld nicht zulässig.

Neben dem Schutz vor äußeren Einflüssen ist ebenfalls für eine – den Anforderungen entsprechend – stabile und ausfallsichere Stromversorgung zu sorgen. Folglich müssen sicherheitsrelevante sowie hochverfügbare Netzwerkkomponenten mit entsprechenden unterbrechungsfreien Stromversorgungen versehen werden.

Leitungen sind immer streckbar auszuführen. Die jeweiligen Auslässe im Feld bzw. auf der Hutschiene sind über eine Netzwerkdose/Kabelausschuss und im 19“ Verteilerschrank über ein Patchfeld bereitzustellen.

Generell ist die Anzahl an Verbindungsstellen gering zu halten. Folglich sind Adapter-Lösungen für Steckverbindungen zu vermeiden. Soll beispielsweise eine Glasfaserverbindung zwischen einem Patchfeld mit SC-Buchsen und einem Switch mit LC-Buchsen gesteckt werden, ist ein Patchkabel mit zwei unterschiedlichen Steckertypen einzusetzen.

Bei der Installation ist auf elektromagnetische Verträglichkeit zu achten. Nach Möglichkeit sind die elektrischen Kabel gesondert, bzw. über einen mittels Trennsteg getrennten Bereich zu verlegen.

Ist dies nicht möglich, sind notwendige Schutzmaßnahmen zu ergreifen (Bsp.: Verlegung in abgeschirmten, metallischen und geerdeten Rohren, welche am Kabelkanal befestigt werden).

Generell müssen alle aktiven Netzwerkkomponenten managebar sein. Außerdem muss die auf den aktiven Netzwerkkomponenten installierte Soft-/Firmware zum Abnahmezeitpunkt auf dem aktuellen Stand sein. Falls Gerätenamen vergeben werden können sind die Struktur der Benennung, sowie die eigentliche Bezeichnung mit der Fachabteilung abzustimmen.

Die IP-Adressen bzw. IP-Adressbereiche, sowie die zugehörigen Netzmasken sind mit der IT-Abteilung abzustimmen.



4.4 Instandhaltung und Dokumentation

Jede Leitung ist an den Anschlussstellen eindeutig und dauerhaft zu beschriften.

Das Netzwerk bzw. der installierte Abschnitt mit seiner Topologie ist in grafischer Form mit Microsoft Visio, mit folgenden Angaben übersichtlich zu erstellen:

- Eindeutige Leitungsbezeichnung
- Einbauort des Netzwerk-Teilnehmers
- IP-Adresse und Subnetzmaske des jeweiligen Teilnehmers
- Weitere Adressen (MAC, Profinet, ...)

Für jeden Switch, sowie jedes Patchfeld ist eine tabellarische Dokumentation der Portbelegung mit Portnummer, Endpunkt und Teilnehmerbezeichnung zu erstellen.

Nach Absprache mit der Fachabteilung kann die Durchführung von Leitungstests notwendig sein. Dies ist vor allem bei sicherheitsrelevanten Kupferverbindungen, sowie bei allen vor Ort gespleißten Glasfaserverbindungen notwendig. Dabei sind mindestens folgende qualitätsrelevante Parameter zu messen und dokumentieren:

- Kupferkabel:
 - max. Dämpfung (Verlust über die Länge der Leitung)
 - min. Next (Übersprechen zwischen den einzelnen Aderpaaren)
- Glasfaserkabel:
 - max. Dämpfung (Verlust über die Länge der Leitung)

5 Feldebene

5.1 Aufgabe

Das Netzwerk der Feldebene hat als Aufgabe die zur Produktion der Anlage notwendige Kommunikationsebene bereitzustellen. Das bedeutet die zentrale Steuerung mit allen abgesetzten Einheiten bzw. Netzwerkteilnehmern der Anlage zu verbinden.

Im Regelfall wird die Feldebene via „ProfiNET“ realisiert. Hier besteht neben der anlageninternen Kommunikation auch die Möglichkeit Verbindungen mit weiteren Steuerungen aufzubauen. Dies wird über PN-PN-Koppler realisiert. Die Koppler trennen die beiden Netzwerke strukturell und stellen eine logische Schnittstelle für beide Steuerungen bereit. Weiterführende Richtlinien zu ProfiNET sind in der Ausführungsrichtlinie 1-C zu finden.



5.2 Struktur

Der in der Anlage verwendete IP-Adressbereich wird durch die IT-Abteilung vorgegeben. Die interne Adressvergabe hat in Absprache mit der jeweiligen Fachabteilung zu erfolgen.

Eine direkte Anbindung der Feldebene an andere Netze hat auf keinen Fall zu erfolgen!

Für alle sicherheitsrelevanten Leitungen hat in Absprache mit der Fachabteilung ein Leitungstest zu erfolgen.

5.3 Kabel – Elektrisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Mantel-Farbe: grün
- Kabelart: Industrial Ethernet FC TP zum Anschluss an IE FC RJ45 2x2
- Anschlusstechnologie: FC (Fast Connect)
- Qualität des Kabels: mindestens CAT 5E
- Steckverbindung: RJ45-Stecker
- Kabelauslass – Hutschiene:
 - Fa. Siemens - IE FC Outlet RJ45 FastConnect Outlet RJ45 zur Verbindung von IE FC-Leitungen und TP Cord Patch-Leitungen

5.4 Kabel – Optisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Kabel-Typ: Multi-Mode
- Qualität des Kabels: OM4
- Steckverbindung: SC-Stecker

5.5 Aktive Netzwerkkomponenten - Switche

Das Leitfabrikat für Switche der Feldebene ist Fa. Siemens Baureihe SCALANCE. Die Geräte sind für eine 24 VDC Spannungsversorgung auszulegen.

Im Bereich des reinen Profinet I/O sind folgende Switches zusätzlich zugelassen:

- Fa. Siemens SCALANCE XB208 managebarer Layer 2 IE Switch 8x 10/100 Mbit/s RJ45 Ports
- Fa. Siemens SCALANCE XB216 managebarer Layer 2 IE Switch, 16X 10/100 Mbit/s RJ45 Ports



6 Datenebene

6.1 Aufgabe

Die Datenebene kann mehrere Aufgaben haben, die je nach Bedarf und Anforderung über ein Netzwerk oder auch über zwei separierte Netzwerke abgebildet werden. Im Regelfall überspannt das Netzwerk der Datenebene nicht nur eine Anlage, sondern einen Anlagenverbund (beispielsweise eine komplette Produktionshalle).

Mögliche Aufgaben sind:

- *Fernwartung*: Bereitstellung einer Verbindung zu externen Netzwerken
- *Maschinen-Daten-Erfassung*: Anbindung von Steuerungen/Leitsystemen an die zentrale Datenerfassung
- *Anlagenübergreifende Visualisierung*: Realisierung von HMI-Komponenten (Panels), die Daten von mehreren Steuerungen darstellen
- *Schutz der Produktion, sowie der produktionsnahen Anlagen*: technische Trennung von Produktions- und Büro-Netzwerkkomponenten
- *Anlagenverbund-Netzwerk*: Netzwerk für Hilfskomponenten, wie beispielsweise Kameras oder Datensicherungs-Server, die direkt zu diesem Anlagenverbund gehören
- *Anlagenübergreifende Kommunikation*: Werden nicht kritische Daten zwischen Steuerungen ausgetauscht, oder sind zwei Anlagen sehr weit voneinander entfernt, kann die Kommunikation nach Rücksprache mit der Fachabteilung auch über die Datenebene erfolgen

6.2 Struktur

Um eine saubere strukturelle Anbindung zu erhalten, steht jeder Anlage von FW-Seite nur ein Port zur Verfügung. Wird mehr als ein Port benötigt ist dies über einen abgesetzten Switch in der Anlage zu realisieren.

Die in der Datenebene verwendeten IP-Adressen, Netzmasken, etc. werden nach Rücksprache mit Fach- und IT-Abteilung vorgegeben und sind zwingend einzuhalten. **Eine eigenmächtige Adressvergabe kann zu Störungen führen, die entsprechende Kompensationsforderungen nach sich ziehen können.** Die Einbindung von Routern in die Datenebene ist untersagt.

Um im Problemfall die Datenebene schnell von der Büroebene zu trennen, hat die Anbindung nur über wenige zentrale Übergabepunkte zu erfolgen.



6.3 Kabel – Elektrisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Mantel-Farbe: gelb (bei Separierung zusätzlich noch blau)
- Qualität des Kabels: mindestens CAT 7 (1200MHz)
- Steckverbindung: Rj45-Stecker
- Kabelauslass – Hutschiene:
 - schwere Ausführung:
Fa. Siemens IE FC *RJ45 Modular Outlet* Base Module mit Insert 1GE Wechseleinsatz für 1 x 1000 Mbit/s-Schnittstelle
 - Leichte Ausführung:
Fa. Metz Connect E-DAT modul REG 1
- Kabelauslass – Patchfeld: Fa. R&M Baureihe Global

6.4 Kabel – Optisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Kabel-Typ: Multi-Mode
- Qualität des Kabels: OM4
- Steckverbindung: SC-Stecker

6.5 Aktive Netzwerkkomponenten – Switche

Das Leitfabrikat für Switche der Datenebene ist Fa. Siemens Baureihe SCALANCE. Die Geräte sind für eine 24 VDC Spannungsversorgung auszulegen.

Standardmäßig sind die folgenden Switche für die Hutschiennenmontage zu verwenden:

- Standardanwendung ohne Sonderkommunikation
 - Siemens SCALANCE XC208G
- Bei Sonderkommunikation (z.B. LWL)
 - Siemens SCALANCE X308-2M

Wird eine größere/komplexere Verteilung vorgenommen sind folgende 19" Komponenten zu verwenden:

- Fa. Siemens SCALANCE XR324-12M; managed IE Switch, 19" Rack; 12x 100/1000 Mbit/s 2-Port-Medienmodule, elektrisch oder optisch
 - 230 bzw. 110 V_{AC} Spannungsversorgung
 - Ports vorne
- Bei Bedarf mit PoE: Fa. Siemens SCALANCE XR324-4M PoE; managed IE Switch, 19" Rack; 8x 10/100/1000 Mbit/s für RJ45 Ports elektrisch mit PoE



Als Medienmodule sind folgende Komponenten zugelassen:

Kupfer:

- Fa. Siemens SCALANCE X Zubehör; Medienmodul MM992-2CUC; 2x 10/100/1000 Mbit/s RJ45 Ports, elektrisch; mit Haltekralle

Glasfaser:

- Fa. Siemens SCALANCE X Zubehör; Medienmodul MM992-2; 2x 1000 Mbit/s SC-Ports, optisch; Multimode Glas bis max. 750 m

Die Konfiguration der Switches hat nach der Anleitung „SCALANCE X300 Series – Konfiguration via Webinterface“ zu erfolgen.

7 Büroebene

7.1 Aufgabe

Das Büro-Netzwerk hat die Aufgabe die generelle unternehmensweite Kommunikationsebene bereitzustellen. Das bedeutet:

- EDV-Dienste bereitzustellen
- VoIP-Telefonie bereitzustellen
- Anbindungen zu anderen Netzen (Internet, Datentechnik, Extranet, ...) bereitzustellen

7.2 Struktur

Die Struktur, IP-Adressen, etc. werden durch die IT-Abteilung vorgegeben.

7.3 Kabel – Elektrisch

Generell sind Arbeitsplätze mit 4 Netzwerkanschlüssen (2 Doppeldosen) auszulegen. Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Mantel-Farbe: orange
- Qualität des Kabels: mindestens CAT 7 (1200MHz)
- Steckverbindung: Rj45-Stecker
- Kabelauslass – Hutschiene: Fa. Metz Connect E-DAT Modul REG 1
- Kabelauslass – Netzwerkdose: Fa. R&M Baureihe Global
- Kabelauslass – Patchfeld:
 - Fa. R&M Baureihe Global 16 Port oder 48 Port



7.4 Kabel – Optisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Kabel-Typ: Multi-Mode
- Qualität des Kabels: OM4
- Steckverbindung: SC-Stecker

Sind aufgrund von Entfernungen Single-Mode Verbindungen notwendig, gelten folgende Standards:

- Kabel-Typ: Single-Mode
- Qualität des Kabels: OS2
- Steckverbindung: LC-Stecker

7.5 Aktive Netzwerkkomponenten

Die aktiven Netzwerkkomponenten sind immer mit der IT-Abteilung abzustimmen.

8 Rackaufbau

Schematisch sind die 19“-Racks wie folgt von oben nach unten aufzubauen:

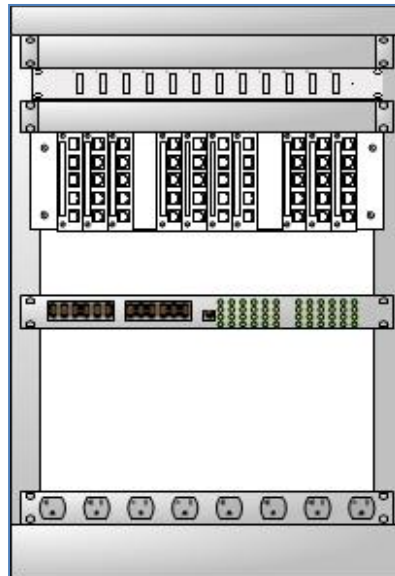
- Bereich Patchfeld Glasfaser
 - Rangierpanel mit Metallbügel zur Kabelführung
 - Patchfeld/Spleißbox
- Bereich Patchfeld Kupfer
 - Rangierpanel mit Metallbügel zur Kabelführung
 - Patchfeld
 - (Bei größeren Installationen ist nach 48 Ports, 2-3 HE zwischen den Patchfeldern freizulassen)
- Bereich Switches
 - Switch (zwischen 2 Switches ist mind. 1 HE Platz zu lassen)
- Bereich Server/weitere aktive Komponenten
 - (aktive Komponente)
- Bereich Stromversorgung (mit USV)
 - Steckerleiste
(Bei freistehenden Schränken, ist diese vorzugsweise auf der Rückseite zu montieren)
 - Rangierpanel mit Metallbügel zur Kabelführung
 - USV inkl. Netzwerkmanagementkarte (Optional nach Anforderung)
 - Rangierpanel mit Metallbügel zur Kabelführung
 - Steckerleiste
(Bei freistehenden Schränken, ist diese vorzugsweise auf der Rückseite zu montieren)

Wenn möglich, sind seitlich Metallbügel für die Kabelführung vorzusehen



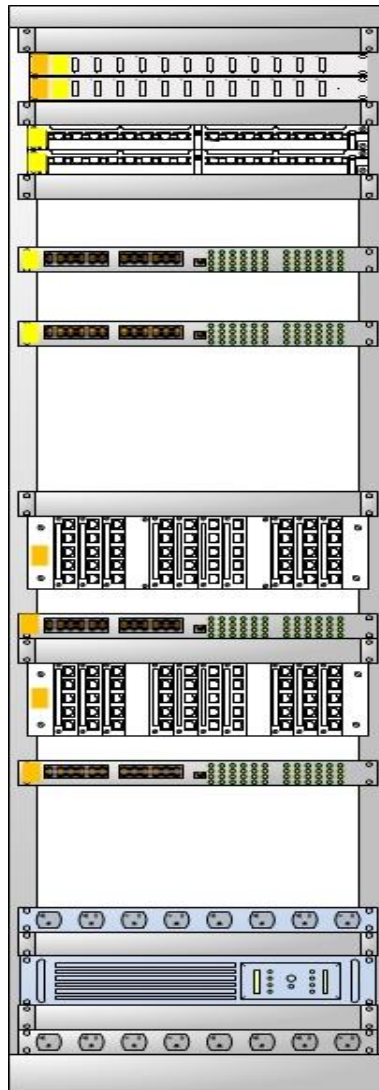
8.1 Beispiele

8.2 Kleine Installation – Netzwerk-Wandgehäuse mind. 600mm Tief – nur Büro- oder nur Datenebene



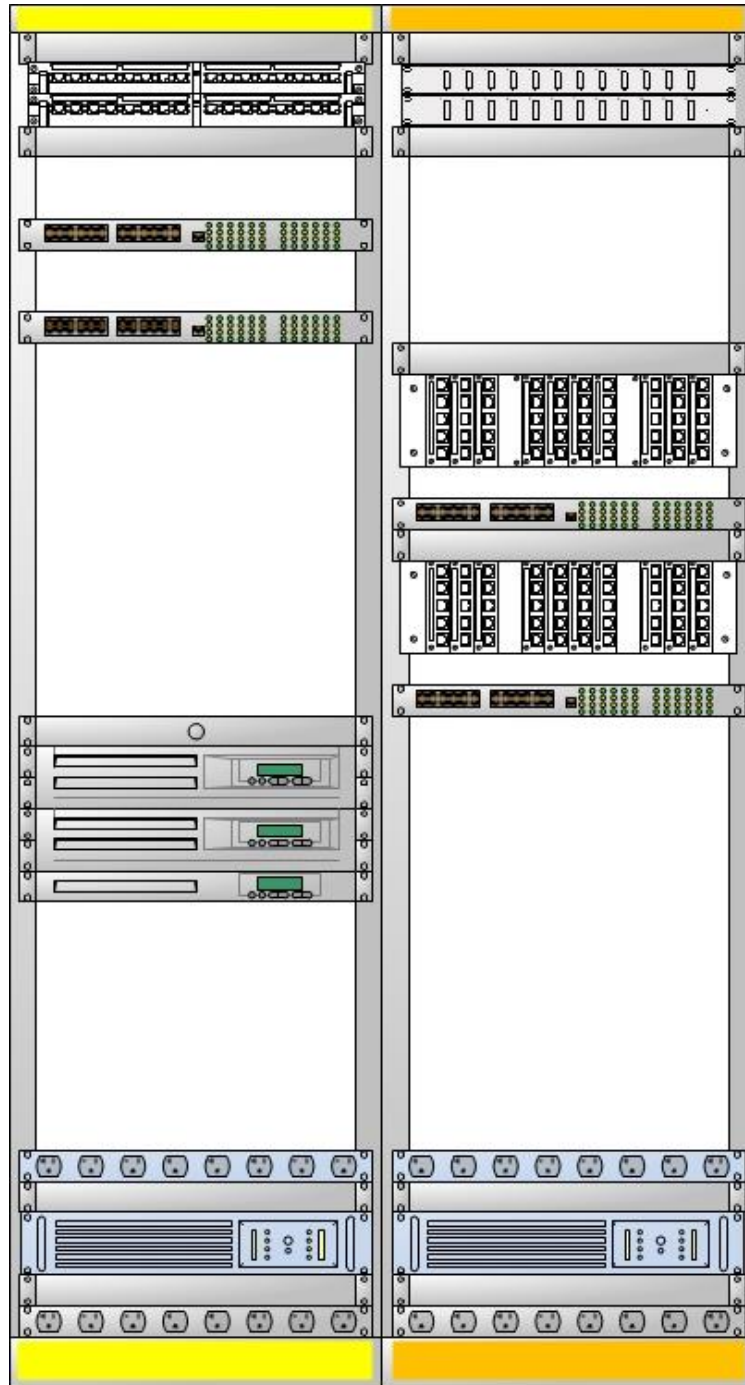


8.3 Mittlere Installation – Netzwerk-Standschrank - oben Datenebene/unten Büroebene





8.4 Große Installation – Separate Netzwerk-Standschränke für Datenebene und Büroebene





9 Change Log

Änderung		Datum	Beschreibung der Änderung	Geändert von
Von Version	Zu Version			
-	0.1	20.10.2017	Initiale Version	Brueggemeier B
0.1	0.2	10.11.2017	Aufgaben der einzelnen Netze genauer beschrieben	Brueggemeier B, Gruß S
0.2	0.3	13.11.2017	Sicherheitsaspekte, Fernwartung, etc. ergänzt	Brueggemeier B, Gruß S
0.3	0.4	14.12.2017	USV, Firmware, Bauteil-Verzeichnis ergänzt	Brueggemeier B, Schmittdiel L
0.4	0.5	03.01.2018	Reduktion der Steckverbindungen	Brueggemeier B
0.5	0.6	17.01.2018	Richtliniennummer geändert Ansprechpartner angepasst FE: Cat 6A -> Cat 7 FE: Hinweis ProfiNET Richtlinie 1c DT: Hinweis Konfiguration Switche	Team Workshop Ausführungsrichtlinie 1
0.6	0.7	05.02.2018	Ansprechpartner angepasst Kapitel 1 redaktionell überarbeitet Leitungstest ergänzt	Brueggemeier B; Juengst O
0.7	0.8	06.03.2018	Verweis auf Anleitung Konfiguration SCALANCE ergänzt	Brueggemeier B; Juengst O
0.8	0.9	17.04.2018	Aktualisierung Artikelnummer XR324-12M	Juengst O
0.9	0.10	17.04.2018	Aktualisierung Artikelnummer X308-2M	L. Schmittdiel
0.10	0.11	25.07.2018	Aktualisierung Artikelnummern	Schmittdiel L, Juengst O
0.11	1.0	25.07.2018	Veröffentlichung (redaktionell)	Brueggemeier B
1.0	1.1	28.06.2021	Formelle Neufassung, Änderung Ansprechpartner bei FW gemäß DSGVO, Überarbeitung Kap. Profinet, Aktualisierung Bauteilverzeichnis	Juengst O
1.1	1.2	25.07.2021	Entfall Kap. 9 – Bauteilverzeichnis sowie Artikelnummern innerhalb der Kapitel (Hersteller -Artikelnummern können nicht ständig in Richtlinien gepflegt werden). Überarbeitung Kap. 8 - Rackaufbau	Juengst O, Grohmann A, Gruß S.