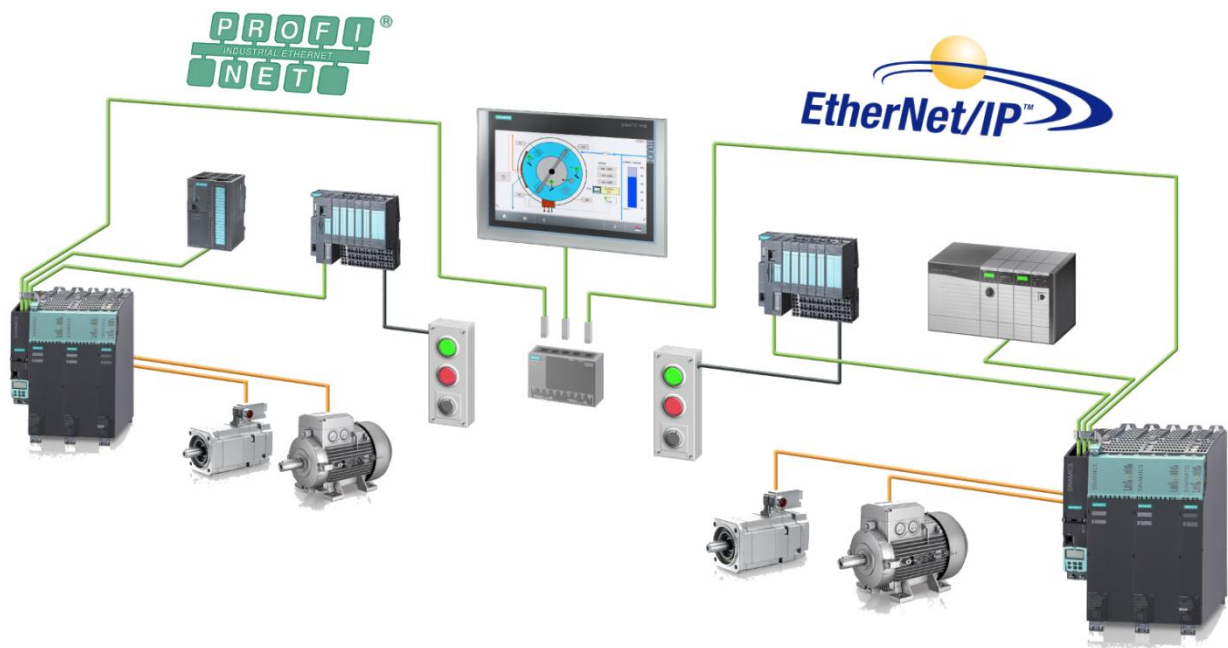




integriert. innovativ. international.



Liefervorschriften und Ausführungsrichtlinien Teil I d Netzwerk

Version 1.0 Stand 2018-07-25

Inhalt

Vorwort	3
Zuständige Fachabteilung	4
1. Allgemeingültige Festlegungen	5
1.1. Unterscheidung der Netzwerke	5
1.2. Struktur	5
1.3. Ausführung	5
1.4. Instandhaltung und Dokumentation	6
2. Feldebene	6
2.1. Aufgabe	6
2.2. Struktur	6
2.3. Kabel – Elektrisch	7
2.4. Kabel – Optisch	7
2.5. Aktive Netzwerkkomponenten – Switches	7
3. Datenebene	8
3.1. Aufgabe	8
3.2. Struktur	8
3.3. Kabel – Elektrisch	8
3.4. Kabel – Optisch	9
3.5. Aktive Netzwerkkomponenten – Switches	9
4. Büroebene	10
4.1. Aufgabe	10
4.2. Struktur	10
4.3. Kabel – Elektrisch	10
4.4. Kabel – Optisch	10
4.5. Aktive Netzwerkkomponenten	10
5. Rackaufbau	11
Bauteilverzeichnis	13
Änderungsjournal	14

Vorwort

Die Vorgaben in den technischen Ausführungsrichtlinien sind bei allen Planungs- und Ausführungsphasen im Bereich der elektrotechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Sie wurden gemäß den technischen Anforderungen erarbeitet und sind für die Ausführung der Arbeiten bindend.

Die Qualitätsangaben sowie die Fabrikats-Vorgaben stellen den Mindeststandard dar, welcher zwingend einzuhalten ist. Abweichungen vom Mindeststandard müssen durch die Fachabteilung schriftlich freigegeben werden.

Vor Ausführungsbeginn sind grundsätzlich Abstimmungen mit den Fachabteilungen erforderlich und entsprechende Freigaben zur Planung bzw. Ausführung einzuholen.

Die Arbeiten müssen nach den anerkannten Regeln der Technik, dem heutigen Stand der Technik sowie unter Berücksichtigung der zur Ausführung geltenden Normen und Vorschriften ausgeführt werden. Ebenso sind die internen Vorgaben anzufordern und zwingend zu berücksichtigen.

Sind in der Richtlinie Artikelnummern angegeben, so spiegeln diese den Stand zum Erstellungsdatum wider und dienen zur genaueren Beschreibung der Bauteile. Werden diese exakten Produkte abgekündigt oder sind Nachfolgeprodukte verfügbar, ist hierüber Rücksprache mit der Fachabteilung zu halten.

Abstimmungen mit Firmen anderer Gewerke sind selbstständig durchzuführen.

Zuständige Fachabteilung

Abteilung IT-Abteilung
Herr Stefan Gruß
Tel.: +49 6428 78 338
Fax.: +49 6428 78 77338
E-Mail: stefan.gruss@fritzwinter.de

Abteilung IH LC1 / LC6 Stadtallendorf
Herr Lutz Schmittziel
Tel.: +49 6428 78 906
Fax.: +49 6428 78 567
E-Mail: lutz.schmittziel@fritzwinter.de

Abteilung IH LC2 Stadtallendorf
Herr Frank Henkel
Tel.: +49 6428 78 556
Fax.: +49 6428 78 920
E-Mail: frank.henkel@fritzwinter.de

Abteilung IH LC3 Laubach
Herr Thomas Groh
Tel.: +49 6405 828 32
Fax.: +49 6405 828 33
E-Mail: thomas.groh@fritzwinter.de

Abteilung IH LC5
Herr Jörg Sylla
Tel.: +49 6428 6239
Fax.: +49 6428 776239
E-Mail: joerg.sylla@fritzwinter.de

Abteilung Produktionsmittelplanung
Herr Benedikt Brüggemeier
Tel.: +49 6428 78 6273
Fax.: +49 6428 78 776273
E-Mail: benedikt.brueggemeier@fritzwinter.de

1. Allgemeingültige Festlegungen

1.1. Unterscheidung der Netzwerke

Technisch wird zwischen 3 Ebenen im Netzwerk unterschieden:

- Die Feldebene wird definiert als
 - o Netzwerk der Produktion
 - o Internes Netz einer Produktions-Anlage
- Die Datenebene (auch Daten-Technik oder I-LAN genannt) wird definiert als
 - o Unterstützendes Netzwerk der Produktion
 - o Anlagen-Übergreifendes Netzwerk
 - o Schnittstelle zwischen Anlage und übergeordneten EDV-Systemen
- Die Büroebene (auch Business- oder Office-Netz genannt) wird definiert als
 - o Generelles Netzwerk der EDV
 - o 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.

1.2. 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.

1.3. 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/Kabelausschluss 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.

1.4. 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:
 - o max. Dämpfung (Verlust über die Länge der Leitung)
 - o min. Next (Übersprechen zwischen den einzelnen Aderpaaren)
- Glasfaserkabel:
 - o max. Dämpfung (Verlust über die Länge der Leitung)

2. Feldebene

2.1. 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 1c zu finden.

2.2. 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.

2.3. Kabel – Elektrisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

- Mantel-Farbe: grün
- Qualität des Kabels: mindestens CAT 7 (1200MHz)
- Steckverbindung: Rj45-Stecker
- Kabelausschuss – Hutschiene:
 - o schwere Ausführung: Fa. Siemens FC Outlet (*Artikelnummer: 6GK1901-1BE00-0AA2*)
 - o leichte Ausführung: Fa. Metz Connect E-DAT modul REG 1 (*Artikelnummer: 1309426003-E*)
- Kabelausschuss – Patchfeld: Fa. R&M Baureihe Global

2.4. Kabel – Optisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

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

2.5. Aktive Netzwerkkomponenten – Switches

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

Standardmäßig sind die folgenden Switches für die Hutschienenmontage zu verwenden:

- Fa. Siemens Scalance X308-2M (*Artikelnummer: 6GK5308-2GG10-2AA2*)

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

- Fa. Siemens Scalance XB208 (*Artikelnummer: 6GK5208-0BA00-2AB2*)
- Fa. Siemens Scalance XB216 (*Artikelnummer: 6GK5216-0BA00-2AB2*)

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

- Fa. Siemens Scalance XR324-12M (*Artikelnummer: 6GK5324-0GG10-3AR2*)
 - o 230 bzw. 110 V_{AC} Spannungsversorgung
 - o Ports vorne

Als Medienmodule sind folgende Komponenten zugelassen:

Elektrisch: Fa. Siemens MM992-2CUC (*Artikelnummer: 6GK5992-2GA00-8AA0*)
Optisch: Fa. Siemens MM992-2 (*Artikelnummer: 6GK5992-2AL00-8AA0*)

3. Datenebene

3.1. 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
- *Anlagenverbunds-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

3.2. 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.

3.3. 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:
 - o schwere Ausführung: Fa. Siemens FC Outlet (*Artikelnummer: 6GK1901-1BE00-0AA2*)
 - o leichte Ausführung: Fa. Metz Connect E-DAT modul REG 1 (*Artikelnummer: 1309426003-E*)
- Kabelauslass – Patchfeld: Fa. R&M Baureihe Global

3.4. Kabel – Optisch

Für die Kabel gelten folgende Standards:

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

3.5. Aktive Netzwerkkomponenten – Switches

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

Standardmäßig sind die folgenden Switches für die Hutschienenmontage zu verwenden:

- Fa. Siemens Scalance X308-2M (*Artikelnummer: 6GK5308-2GG10-2AA2*)

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

- Fa. Siemens Scalance XR324-12M (*Artikelnummer: 6GK5324-0GG10-3AR2*)
 - o 230 bzw. 110 V_{AC} Spannungsversorgung
 - o Ports vorne
 - o Bei Bedarf mit PoE: Fa. Siemens Scalance XR324-4M PoE (*Artikelnummer: 6GK5324-4QG00-3AR2*)

Als Medienmodule sind folgende Komponenten zugelassen:

- Elektrisch: Fa. Siemens MM992-2CUC (*Artikelnummer: 6GK5992-2GA00-8AA0*)
- Optisch: Fa. Siemens MM992-2 (*Artikelnummer: 6GK5992-2AL00-8AA0*)

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

4. Büroebene

4.1. 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

4.2. Struktur

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

4.3. 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 (*Artikelnummer: 1309426003-E*)
- Kabelauslass – Netzwerkdose: Fa. R&M Baureihe Global
- Kabelauslass – Patchfeld: Fa. R&M Baureihe Global (24, 48 oder 60 Ports)

4.4. 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

4.5. Aktive Netzwerkkomponenten

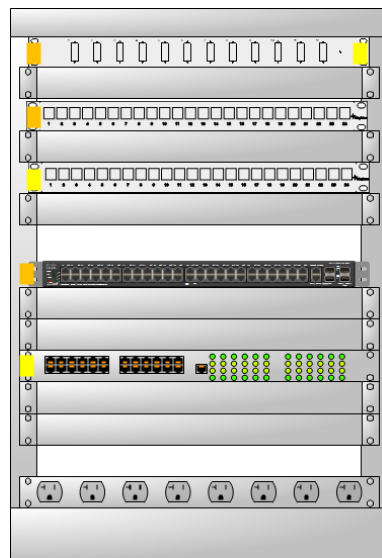
Die aktiven Netzwerkkomponenten sind immer mit der IT-Abteilung abzustimmen.

5. Rackaufbau

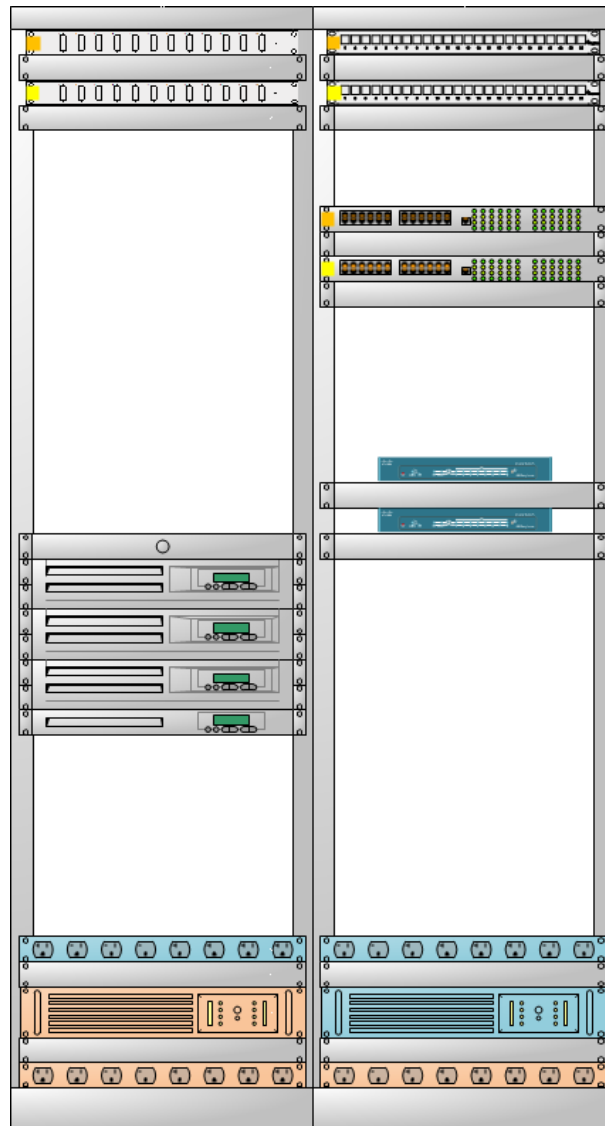
Schematisch sind die 19"-Racks wie folgt von oben nach unten aufzubauen:

- Bereich Patchfeld optisch
 - o Patchfeld/Spleißbox
 - o Rangierfeld mit Metallösen zur Kabelführung
- Bereich Patchfeld elektrisch
 - o Patchfeld
 - o Rangierfeld mit Metallösen zur Kabelführung
- Bereich Switches
 - o Switch
 - o Blindfeld
 - o Rangierfeld mit Metallösen zur Kabelführung
- Bereich Server/weitere aktive Komponenten
 - o aktive Komponente
- Bereich Stromversorgung (mit USV)
 - o Steckerleiste
 - o Rangierfeld mit Metallösen zur Kabelführung
 - o USV
 - o Rangierfeld mit Metallösen zur Kabelführung
 - o Steckerleiste

Beispiel 1: ein kompakter Netzwerk-Rack mit Büro- und Datenebene



Beispiel 2: ein Rack-System mit Büro- und Datenebene, USV, Servern, sowie weiteren aktiven Netzwerkkomponenten



Bauteilverzeichnis

„ Fa. Metz Connect E-DAT modul REG 1 (*Artikelnummer: 1309426003-E*) “

FW SAP-Bestellnummer:

„ Fa. Siemens FC Outlet (*Artikelnummer: 6GK1901-1BE00-0AA2*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1008994488

„ Fa. Siemens MM992-2CUC (*Artikelnummer: 6GK5992-2GA00-8AA0*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1008945687

„ Fa. Siemens MM992-2 (*Artikelnummer: 6GK5992-2AL00-8AA0*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1010037097

„ Fa. Siemens Scalance XB208 (*Artikelnummer: 6GK5208-0BA00-2AB2*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1010036677

„ Fa. Siemens Scalance XB216 (*Artikelnummer: 6GK5216-0BA00-2AB2*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1010036678

„ Fa. Siemens Scalance X308-2M (*Artikelnummer: 6GK5308-2GG10-2AA2*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1010040400

„ Fa. Siemens Scalance XR324-12M (*Artikelnummer: 6GK5324-0GG10-3AR2*) “

FW SAP-Bestellnummer: 1010040391

„ Fa. Siemens Scalance XR324-4M PoE (*Artikelnummer: 6GK5324-4QG00-3AR2*) “

FW SAP-Bestellnummer:

Änderungsjournal

Version	Datum	Beschreibung der Änderung	geändert von
0.1	2017-10-20	Initiale Version	B. Brüggemeier
0.2	2017-11-10	Aufgaben der einzelnen Netze genauer beschrieben	B. Brüggemeier
0.3	2017-11-13	Sicherheitsaspekte, Fernwartung, etc. ergänzt	B. Brüggemeier, S. Gruß
0.4	2017-12-14	USV, Firmware, Bauteil-Verzeichnis ergänzt.	B. Brüggemeier, L. Schmittziel
0.5	2018-01-03	Reduktion der Steckverbindungen	B. Brüggemeier
0.6	2018-01-17	Richtliniennummer geändert Ansprechpartner angepasst FE: Cat 6A -> Cat 7 FE: Hinweis ProfiNET Richtlinie 1c DT: Hinweis Konfiguration Switches	Team Workshop Ausführungsrichtlinie 1
0.7	2018-02-05	Ansprechpartner angepasst Kapitel 1 redaktionell überarbeitet Leitungstest ergänzt	B. Brüggemeier O. Jüngst
0.8	2018-03-06	Verweis auf Anleitung Konfiguration Scalance ergänzt	B. Brüggemeier O. Jüngst
0.9	2018-04-17	Aktualisierung Artikelnummer XR324-12M	O. Jüngst
0.10	2018-04-17	Aktualisierung Artikelnummer X308-2M	L. Schmittziel
0.11	2018-05-28	Aktualisierung Artikelnummern	L. Schmittziel O. Jüngst
1.0	2018-07-25	Veröffentlichung (redaktionell)	B. Brüggemeier