

Die Handlungsschritte 1 bis 6 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Sie sind Mitarbeiter/-in der IT-Systemprofi GmbH.

Die IT-Systemprofi GmbH ist ein IT-Dienstleistungsunternehmen. Sie ist auf Planung, Aufbau und Inbetriebnahme von IT-Systemen spezialisiert.

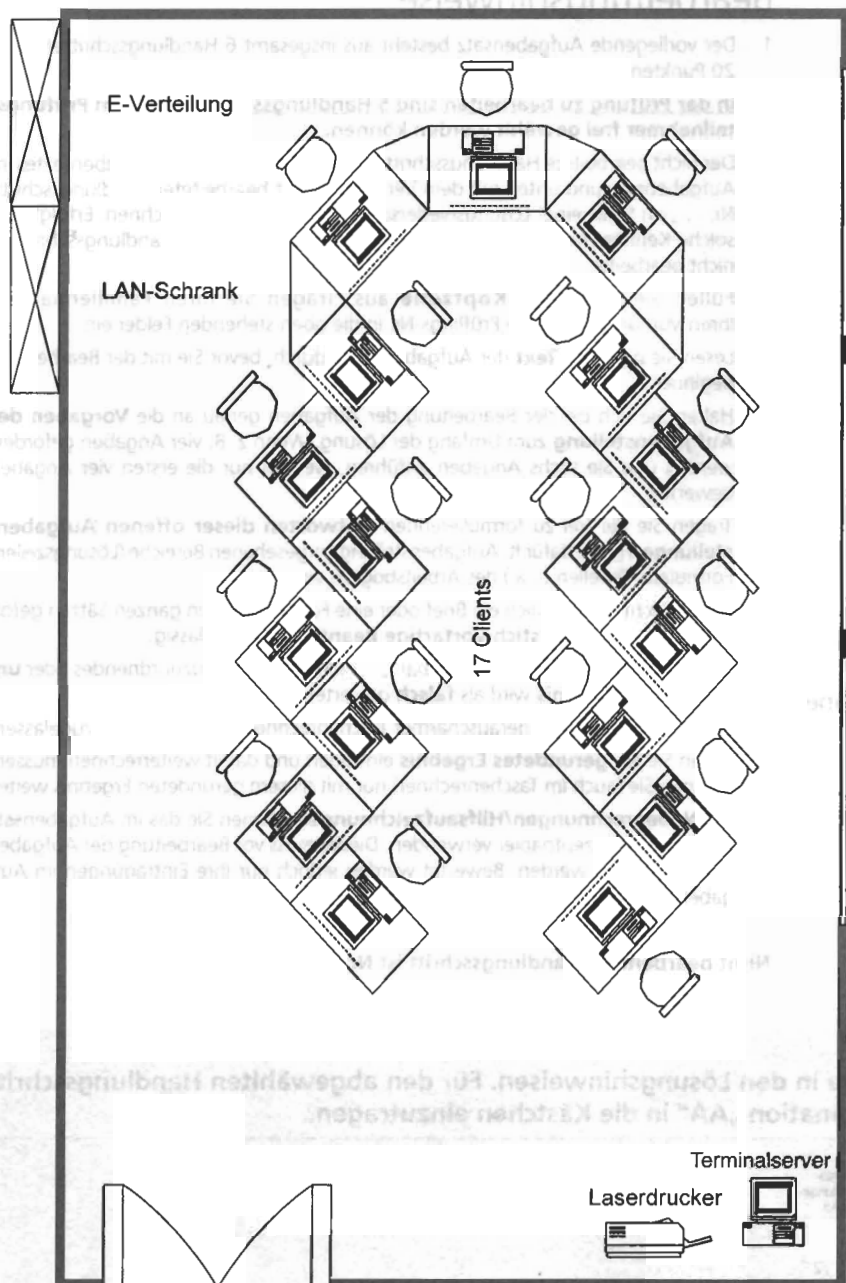
Ein Kunde der IT-Systemprofi GmbH ist das Schulungsunternehmen SAXO GmbH. Die SAXO GmbH will einen Schulungsraum technisch aufrüsten lassen.

Sie sollen ...

- ein DV-Netzwerk aufbauen (Handlungsschritte 1, 2 und 4).
- die Arbeitsplätze nach ergonomischen Gesichtspunkten beurteilen (Handlungsschritt 3),
- eine USV für einen Server auswählen (Handlungsschritt 5),
- eine Alarmanlage konzipieren (Handlungsschritt 6).

Die folgende Skizze zeigt das Ergebnis der IST-Analyse des Schulungsraums der SAXO GmbH.

Schulungsraum der SAXO GmbH



1. Handlungsschritt (20 Punkte)

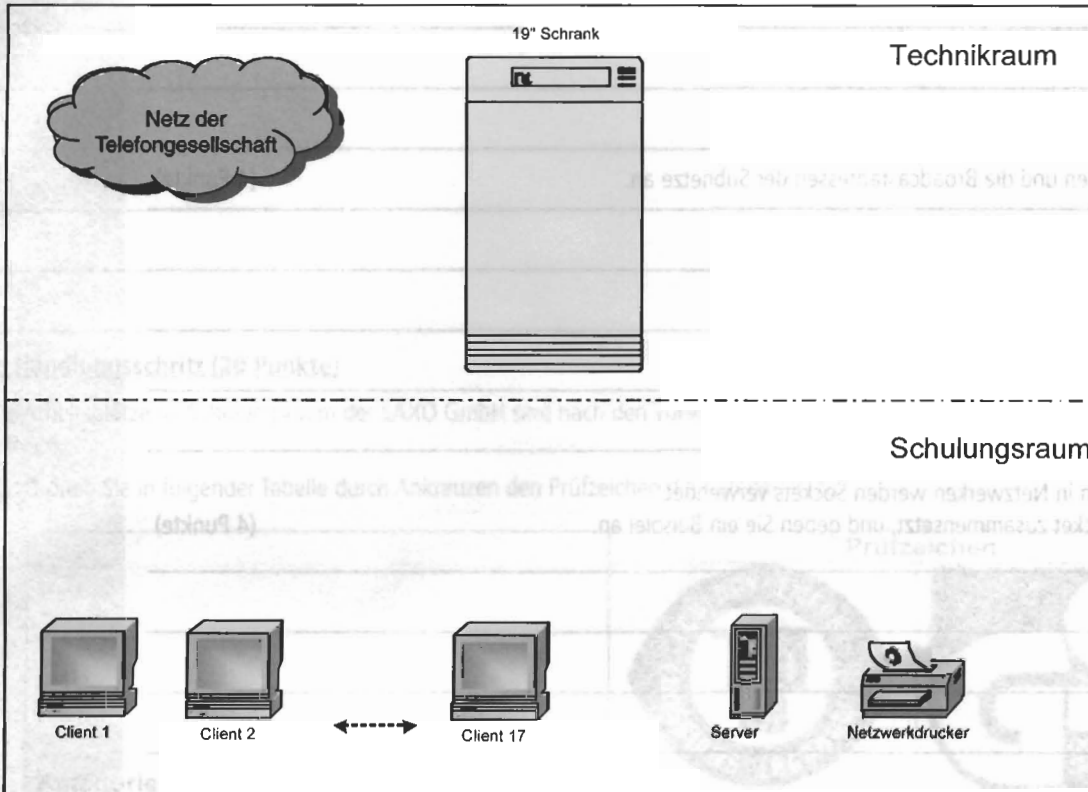
Korrekturrand

Das LAN im PC-Schulungsraum der SAXO GmbH soll in Ethernet-Architektur 100 Base TX aufgebaut werden.

In das LAN sollen ein Terminalserver, 17 Clients, ein Netzwerkdrucker und ein DSL-Router für den Internetzugang integriert werden.

- a) Zeichnen Sie alle erforderlichen aktiven und passiven Komponenten in den vorbereiteten Netzwerkplan ein und bezeichnen Sie diese. (15 Punkte)

Netzwerkplan: Schulungsraum der SAXO GmbH



- b) Erläutern Sie die Funktion eines Internet-Routers; gehen Sie dabei auch auf die Bedeutung von Routing-Tabellen ein. (5 Punkte)

2. Handlungsschritt (20 Punkte)

Das Netzwerk des Schulungsraums der SAXO GmbH soll wie folgt konfiguriert werden:

- Netzwerkprotokoll: TCP/IP
- IP-Adressen: Private Class C-Adressen des Netzes 192.168.1.0 mit Netzmaske 255.255.255.128
- Verkabelung: STP CAT5 Kabel, dienstneutral

a) Nennen Sie die Zahl der Clients, die in einem Subnetz maximal adressiert werden können.

(2 Punkte)

b) Geben Sie die Netzwerkadressen und die Broadcastadressen der Subnetze an.

(4 Punkte)

c) Zur Adressierung von Rechnern im Netzwerken werden Sockets verwendet.

Erläutern Sie, wie sich eine **Socket** zusammensetzt, und geben Sie ein Beispiel an.

(4 Punkte)

d) **Erläutern** Sie die Kabelbezeichnung STP CAT5; gehen Sie **dabei auf die Unterscheidung S/UTP und S/STP** ein.

(8 Punkte)

Fortsetzung 2. Handlungsschritt



Korrekturrand

- e) Erläutern Sie den Begriff dienstneutrale Verkabelung. (2 Punkte)

3. Handlungsschritt (20 Punkte)

Die Arbeitsplätze im Schulungsraum der SAXO GmbH sind nach den Vorschriften der Bildschirmarbeitsplatzverordnung gestaltet worden.

- a) Ordnen Sie in folgender Tabelle durch Ankreuzen den Prüfzeichen die Kategorien zu. (6 Punkte)

Kategorie	Prüfzeichen	
		
Bildschirmstrahlung		
Bildschirmergonomie		
Betriebssicherheit		
Arbeitssicherheit		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		

- b) Die vorhandenen CRT-Monitore sollen später durch TFT-Monitore ersetzt werden.

Nennen Sie drei technische Eigenschaften, die die Qualität eines TFT-Monitors bestimmen.

(6 Punkte)

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

Fortsetzung 3. Handlungsschritt

Korrekturrand

c) In der Bildschirmarbeitsplatz-Verordnung sind Anforderungen für PC-Arbeitsplätze festgelegt.

Nennen Sie je zwei Anforderungen an eine/n

ca) Schreibtisch.

(2 Punkte)

cb) Schreibtischstuhl.

(2 Punkte)

cc) Tastatur.

(2 Punkte)

cd) Arbeitsumgebung.

(2 Punkte)

Hinweis: Genaue Werte sind nicht gefordert.

ca)

cb)

cc)

cd)

4. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Die 17 Schulungsplätze und der Server im PC-Schulungsraum der SAXO GmbH sollen über ein Unterflur-Installationssystem angeschlossen werden. In den Kanalauslassdosen sind Unterflurgerätedosen mit je vier Netzwerkdosen und vier Steckdosen installiert.

Hinweis: Verwenden Sie als Hilfestellung die Technischen Unterlagen (Anlage 1 im Anlagebogen).

Die Auswahl der Energieversorgungsleitung und Dimensionierung der Überstrom-Schutzeinrichtung muss gemäß DIN VDE 0100 und TAB erfolgen.

An einem Stromkreis der Unterverteilung sollen vier Clients, vier Monitore, ein Server (ohne Monitor) und ein Drucker angeschlossen werden. Die benötigte Leitungslänge beträgt 30 m.

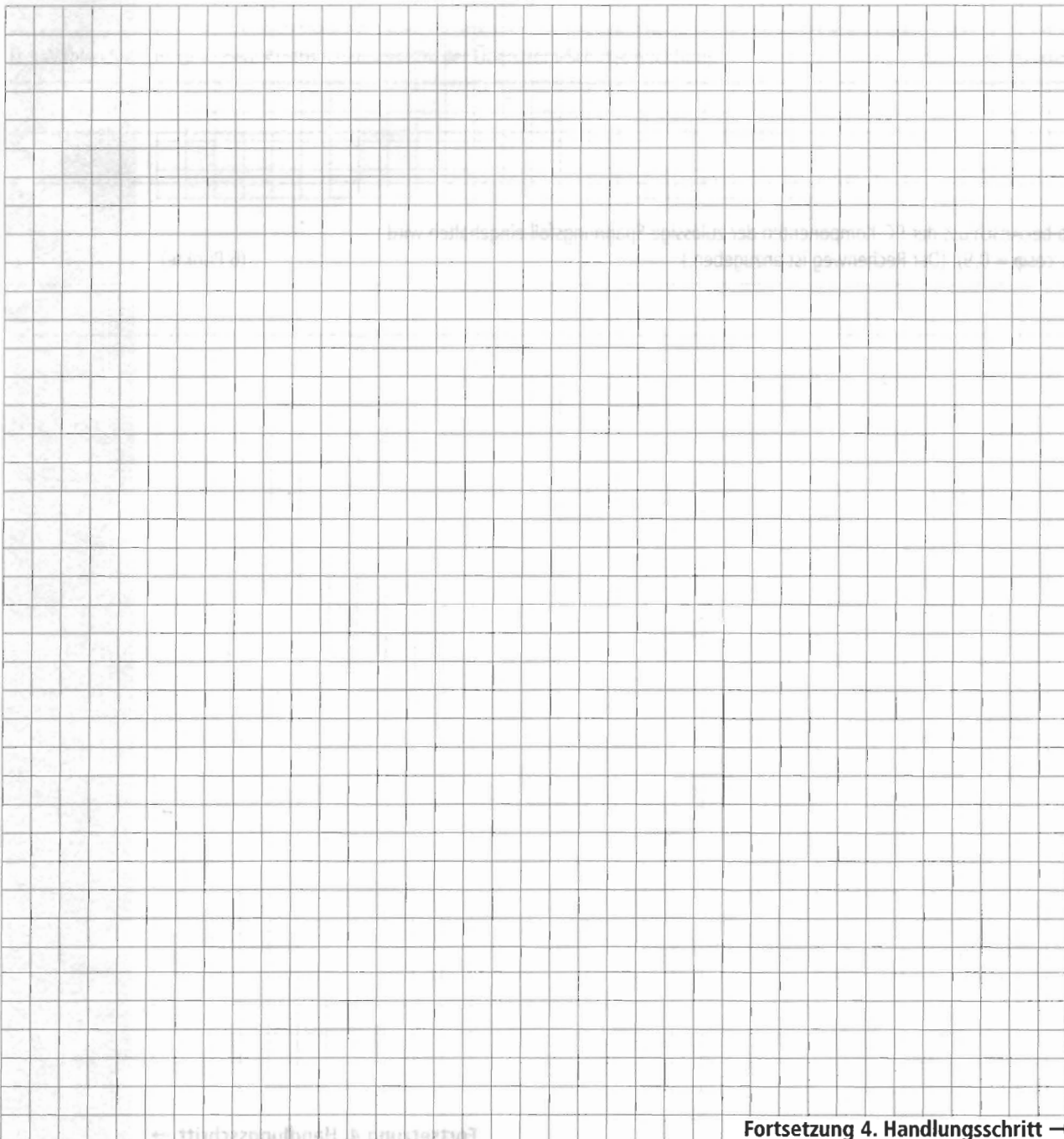
Elektrische Größen der Komponenten

Client	380 W
Monitor	140 W
Server	430 W
Drucker	100 W

Sie sollen anhand der folgenden Teilaufgaben prüfen, ob eine Leitung NYM, 3 x 1,5² bei 30° C für die Strombelastung der anzuschließenden Komponenten ausreicht.

- a) Berechnen Sie den Gesamtbetriebsstrom I_b der Komponenten, die an den Stromkreis angeschlossen werden sollen.
(Der Rechenweg ist anzugeben.)

(6 Punkte)



Fortsetzung 4. Handlungsschritt →

Fortsetzung 4. Handlungsschritt

Korrekturrand

- b) Ermitteln Sie anhand der Formelsammlung die Strombelastbarkeit I_z der Leitung und nennen Sie unter Angabe der jeweiligen Fundstelle (Tabelle) die Daten, die Sie zur Ermittlung Ihres Ergebnisses benötigten. (2 Punkte)

- c) Ermitteln Sie, ob bei Anschluss der PC-Komponenten der zulässige Spannungsfall eingehalten wird (Leistungsfaktor $\cos\phi = 0,9$). (Der Rechenweg ist anzugeben.)

(6 Punkte)

Fortsetzung 4. Handlungsschritt →

Fortsetzung 4. Handlungsschritt

Korrekturrand

d) Nennen Sie den geeigneten Leitungsquerschnitt; begründen Sie Ihre Antwort.

(2 Punkte)

e) Bestimmen Sie den Nennstrom I_n der Überstrom-Schutzeinrichtung.

(2 Punkte)

f) Wählen Sie eine geeignete Auslösecharakteristik der Überstrom-Schutzeinrichtung.

(2 Punkte)

5. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Der Terminalserver des Schulungsraums der SAXO GmbH soll durch eine USV abgesichert werden.
Sie sollen eine entsprechende USV auswählen.

a) Nennen Sie zwei Aufgaben einer USV.

(2 Punkte)

b) Nennen Sie zwei technische Auswahlkriterien für eine USV.

(2 Punkte)

c) Nennen Sie vier Planungsschritte zur Ermittlung des benötigten Leistungsbedarfs einer USV.

(6 Punkte)

d) Nennen Sie für USV-Systeme mit Offline-Technik (VFD), Line-Interaktive-Technik (VI) und Online-Technik (VFI) die gemeinsamen und die jeweils spezifischen Merkmale.

(6 Punkte)

e) Wählen Sie anhand des Datenblattes (Anlage 2 im Anlagebogen) eine USV aus, die eine maximale Stützzeit und eine vollkommene Spannungsregenerierung bietet.

(4 Punkte)

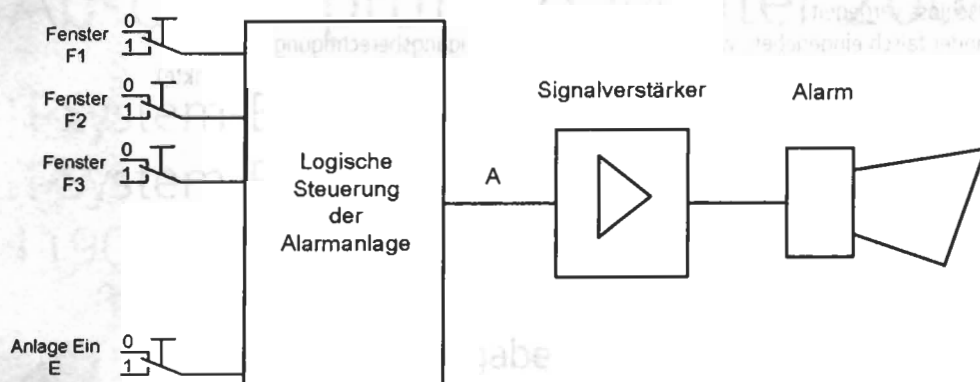
6. Handlungsschritt (20 Punkte)

Korrekturrand

Der PC-Schulungsraum der SAXO GmbH soll durch eine Alarmanlage gesichert werden.

- a) Die drei Fenster des Schulungsraums sollen durch Sensoren gesichert werden.
Der folgende Prinzipschaltplan verdeutlicht die Funktionsweise der Anlage.

Alarmanlage für den PC-Schulungsraum der SAXO GmbH (Prinzipschaltplan)



Sie sollen die logische Steuerung entwickeln.

- aa) Erstellen Sie für die eingeschaltete Alarmanlage in folgendem Raster eine Wahrheitstabelle für die Eingänge E, F1, F2, F3 und den Ausgang A. (8 Punkte)

Wahrheitstabelle für eingeschaltete Alarmanlage

E	F1	F2	F3	A

- ab) Formulieren Sie die logische Schaltfunktion.

(2 Punkte)

Fortsetzung 6. Handlungsschritt →

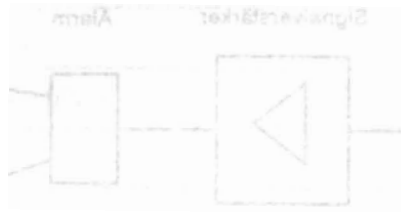
Fortsetzung 6. Handlungsschritt

- b) Die Tür des Schulungsraums soll durch ein programmgesteuertes Codeschloss gesichert werden. Sie sollen den Algorithmus für das Steuerungsprogramm in einem Struktogramm darstellen.

Das Programm soll folgende Logik haben:

- Ein Kennwort, das über eine Tastatur eingegeben wird, wird auf Richtigkeit geprüft.
- Ist das Kennwort richtig, wird das Türschloss entriegelt.
- Ist das Kennwort falsch, bleibt das Türschloss verriegelt.
- Wird das Kennwort dreimal hintereinander falsch eingegeben, wird die Meldung „Keine Zugangsberechtigung!“ angezeigt.

(10 Punkte)



IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin
1190

1

Ganzheitliche Aufgabe I
Fachqualifikationen

Anlagen

Zum 4. und zum 5. Handlungsschritt

Technische Unterlagen

Tabelle 1: Spannungsfall und Verlustleistung

Kenngröße	Art des Netzes		
	Gleichstrom	Wechselstrom	Drehstrom
Unverzweigtes Netz Spannungsfall in V	$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\gamma \cdot A}$	$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\gamma \cdot A}$	$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\gamma \cdot A}$
Verlustleistung in W	$P_v = \frac{2 \cdot l \cdot I^2}{\gamma \cdot A}$	$P_v = \frac{2 \cdot l \cdot I^2}{\gamma \cdot A}$	$P_v = \frac{3 \cdot l \cdot I^2}{\gamma \cdot A}$
Maximale Leitungslänge in m	$l = \frac{\Delta u \cdot U_N \cdot A \cdot \gamma}{2 \cdot 100\% \cdot I}$	$l = \frac{\Delta u \cdot U_N \cdot A \cdot \gamma}{2 \cdot 100\% \cdot I \cdot \cos \varphi}$	$l = \frac{\Delta u \cdot U_N \cdot A \cdot \gamma}{\sqrt{3} \cdot 100\% \cdot I \cdot \cos \varphi}$

Spannungsfall in %	$\Delta u = \frac{\Delta U}{U_N} \cdot 100\%$	Verlustleistung in %	$P_{v\%} = \frac{P_v}{P} \cdot 100\%$
ΔU	Spannungsfall in V		
Δu	Spannungsfall in %; Δu_{\max} (nach DIN VDE) zwischen Zählerplatz und Verbraucher = 3%		
U_N	Nennspannung in V	l	Leiterlänge in m
I	Stromstärke in A	A	Querschnittsfläche in mm ²
γ	Elektrische Leitfähigkeit; $\gamma_{Cu} = 56 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$		
$\cos \varphi$	Leistungsfaktor		

Tabelle 2: Verlegearten von Kabeln und isolierten Leitungen
nach DIN VDE 0298 T4

	Verlegebedingungen
A	Verlegung in wärmedämmenden Wänden, Decken oder Fußböden: <ul style="list-style-type: none"> - Aderleitungen oder mehradrige Leitung im Elektroinstallationsrohr - Mehradrige Leitung in wärmedämmter Wand oder Decke
B1	Verlegung in Elektroinstallationsrohren oder -kanälen auf oder in Wänden oder Decken: <ul style="list-style-type: none"> - Aderleitungen in Elektroinstallationsrohren oder in Elektroinstallationskanälen auf der Wand oder an der Decke - Aderleitungen, einadrige Mantelleitungen oder mehradrige Leitung im Elektroinstallationsrohr im Mauerwerk
B2	Verlegung in Elektroinstallationsrohren oder -kanälen auf Wänden, Decken oder auf Fußböden: <ul style="list-style-type: none"> - Mehradrige Leitung im Installationsrohr auf der Wand, Decke oder Fußboden - Mehradrige Leitung im Elektroinstallationskanal auf der Wand, Decke oder Fußboden (Unterflurverlegung)
C	Verlegung direkt auf oder in der Wand, Decke oder Fußboden, Verlegung im und unter Putz: <ul style="list-style-type: none"> - Mehradrige Leitung oder einadrige Mantelleitungen auf der Wand, Decke oder auf dem Fußboden - Mehradrige Leitung oder Stegleitung in der Wand oder unter Putz - Mehradrige Leitung oder einadrige Mantelleitungen auf Kabeltrassen
E	Verlegung frei in der Luft mit ungehinderter Wärmeabgabe: <ul style="list-style-type: none"> - z. B. mehradrige Leitungen, verlegt mit einem Abstand zur Wand $\geq 0,3 \cdot d$

Tabelle 3: Strombelastbarkeit I_Z von fest verlegten PVC-isolierten Leitungen in den Verlegearten A, B1, B2, C und E bei einer Umgebungstemperatur von 30° C nach DIN VDE 0298 T4

Verlegeart	A		B1		B2		C		D	
Anzahl der belasteten Adern	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Nennquerschnitt in mm ² Kupfer	Strombelastbarkeit (Bemessungswert) I_Z in A									
1,5	15,5	13	17,5	15,5	15,5	14	19,5	17,5	20	18,5
2,5	19,5	18	24	21	21	19	26	24	27	25
4	26	24	32	28	28	26	35	32	37	34
6	34	31	41	36	37	33	46	41	48	43
10	46	42	57	50	50	46	63	57	66	60

Tabelle 4: Umrechnungsfaktoren f_1 für abweichende Umgebungstemperaturen nach DIN VDE 0298 T4

Zulässige Umgebungstemperatur in °C	15	20	25	30	35	40	45	50
PVC-Isolierung	1,17	1,12	1,06	1,0	0,94	0,87	0,79	0,71
ERP-Isolierung	1,14	1,1	1,05	1,0	0,95	0,89	0,84	0,77

Tabelle 5: Strombelastbarkeit I_Z und Nennstrom I_n der Überstrom-Schutzeinrichtung

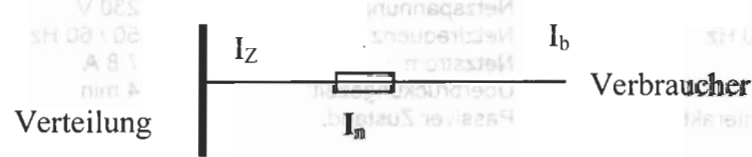
Berechnung der Strombelastbarkeit I_Z bei abweichender Umgebungstemperatur:		Um ein Auslösen der Überstrom-Schutzeinrichtungen bei fehlerfreier Anlage zu vermeiden, muss $I_n \geq I_b$ sein. Der Nennstrom I_n muss aber \leq als die Strombelastbarkeit I_Z sein.	
$I_Z = I_r \cdot f_1$		$I_b \leq I_n \leq I_Z$	
			
I_b	Betriebsstrom (Verbraucher)		
I_Z	Strombelastbarkeit der Leitung		
I_r	Strombelastbarkeit der Leitung (Bemessungswert nach Tabelle 3)		
I_n	Nennstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung		
f_1	Umrechnungsfaktor bei abweichender Umgebungstemperatur (nach Tabelle 4)		

Tabelle 6: Überstrom-Schutzschalter

Charakteristik B	Charakteristik C, D
Nennstrom in A	Nennstrom in A
6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40	0,5; 1; 1,6; 2; 3; 4; 6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40

Technisches Datenblatt

Technische Daten des Terminalservers

Prozessor:

4 Intel® Pentium® III Xeon™-Prozessor mit 700 MHz
 100 MHz Front Side Bus
 32 KB L1-Cache
 2 MB L2-Cache
 ServerWorks Enterprise ServerSet III HE-Chipsatz

Arbeitsspeicher:

4 GB ECC SDRAM DIMM-Arbeitsspeicher
 16 DIMM-Steckplätze

Festplatten:

4 x 73 GB Ultra3- (Ultra160-) SCSI-Festplatten (10.000 U/min)
 2 x 16 GB Ultra3-SCSI-Festplatten (15.000 U/min)

E / A-Steckplätze:

Sieben PCI-Steckplätze (alle Hot-Plug-fähig)
 - 2 x 64-Bit-PCI-Steckplätze mit 66 MHz
 - 4 x 64-Bit-PCI-Steckplätze mit 33 MHz
 - 1 x 32-Bit-PCI-Steckplatz mit 33 MHz

Stromversorgung:

Ein Hot-Plug-fähiges 430 W-Netzteil (Standard)
 115/230 Volt

Management:

Überwachung von Spannung, Lüfter und Temperatur
 Management der Laufwerk-Arrays mit optionalem PowerEdge RAID-Controller
 Aufzeichnung von Speicherfehlern, die vom ECC-Speicher korrigiert wurden
 "Chip kill"-Technologie für die Korrektur von Multi-Bit-Fehlern u.v.m.

USV-Systeme

APC Smart-UPC 1000APC

Nennleistung: 1000 VA / 670 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 4,3 A
 Überbrückungszeit: 3 min
 Passiver Zustand: Line-interaktiv

Yunto Q 700

Nennleistung: 400 VA / 420 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 4,1 A
 Überbrückungszeit: 3 min
 Passiver Zustand: Line-interaktiv

Lotus Aline 3000S

Nennleistung: 3000 VA / 1500 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 11,5 A
 Überbrückungszeit: 10 min
 Passiver Zustand: Online

Mustek PowerMust 400

Nennleistung: 400 VA / 380 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 3,1 A
 Überbrückungszeit: 5 min
 Passiver Zustand: Offline

Tekno ULT 2000

Nennleistung: 2000 VA / 1400 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 8,5 A
 Überbrückungszeit: 9 min
 Passiver Zustand: Online

Zinto D 1440 R

Nennleistung: 1440 VA / 980 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 7,8 A
 Überbrückungszeit: 4 min
 Passiver Zustand: Line-interaktiv

Powerware 5119 2000i

Nennleistung: 2000 VA / 1400 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 8,7 A
 Überbrückungszeit: 11 min
 Passiver Zustand: Line-Interaktiv

Mustek PowerMust 800

Nennleistung: 800 VA / 520 W
 Netzspannung: 230 V
 Netzfrequenz: 50 / 60 Hz
 Netzstrom: 4,1 A
 Überbrückungszeit: 5 min
 Passiver Zustand: Line-interaktiv