

## Belegsatz

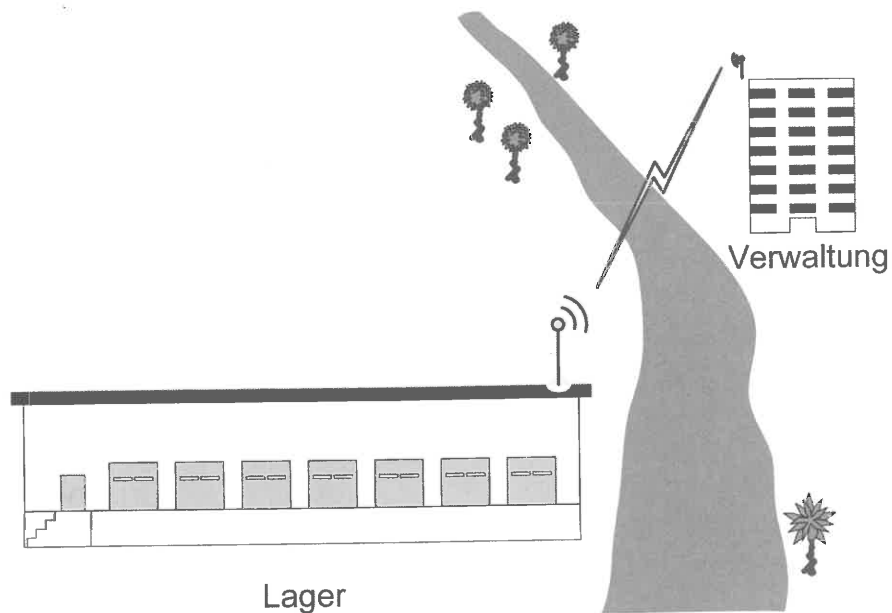
IT-System-Elektroniker  
IT-System-Elektronikerin  
1190

# 1

## Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

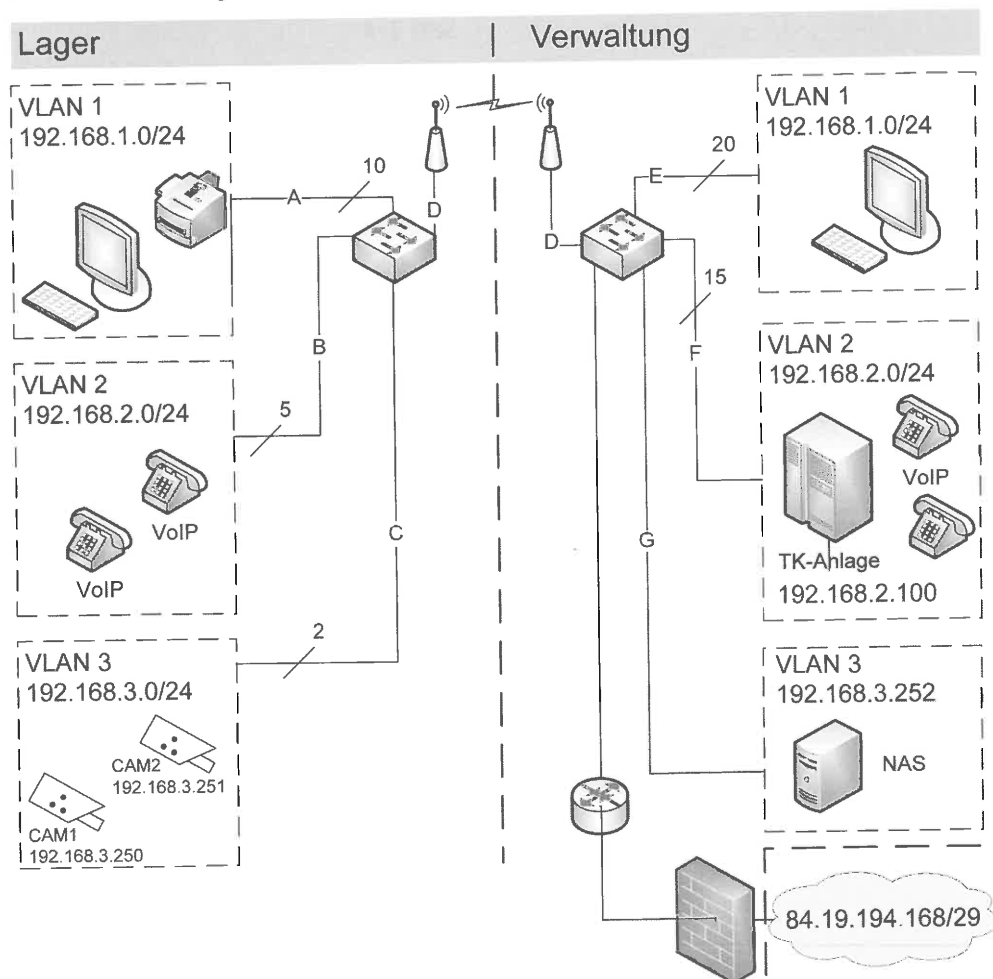
Geländeplan (Richtfunkstrecke)	Seite 2
Netzwerkplan	Seite 2
1. Handlungsschritt	Seite 3 - 4
2. Handlungsschritt	Seite 5
3. Handlungsschritt	Seite 6

## Geländeplan (Richtfunkstrecke)



## Netzwerkplan

für 3. und 5. Handlungsschritt



# 1. Handlungsschritt

**Tabelle 1: Spezifischer Widerstand und Leitfähigkeit (Beispiele bei 20 °C)**

Material	Spezifischer Widerstand $\varrho$ in $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$	Leitfähigkeit $\gamma$ in $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$
Aluminium (Al)	0,0278	36,0
Kupfer (Cu)	0,0178	56,0
Silber (Ag)	0,0167	60,0
Gold (Au)	0,022	45,7



## Schleifenimpedanz und Abschaltbedingung

Nach DIN VDE 0100 Teil 600, Anhang C.61.3.6.2

$$Z_s = \frac{U_0 - U}{I} \quad Z_s \leq \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{I_a} \quad I_K = \frac{U_0}{Z_s} \quad I_K > I_a$$

$Z_s$  Schleifenimpedanz (Schleifenwiderstand)

$U_0$  Spannung zwischen unbelastetem Außenleiter und PEN- bzw. PE-Leiter

$U$  Spannung bei Belastung

$I$  Belastungsstrom

$I_a$  Abschaltstrom der Schutzeinrichtung

$I_K$  Kurzschlussstrom

**Tabelle 2: Leiterwiderstand**

Material	Leiterlänge	Leiterquerschnitt
<p>Kupfer</p> <p>viele freie Elektronen</p> <p>Konstantan</p> <p>wenig freie Elektronen</p>	<p>doppelte Leiterlänge <math>\Rightarrow</math> doppelter Widerstand</p>	<p>großer Querschnitt <math>\Rightarrow</math> kleiner Widerstand kleiner Querschnitt <math>\Rightarrow</math> großer Widerstand</p>
Der Leiterwiderstand ist umso größer, je größer der spezifische Widerstand $\varrho$ ist.	Der Leiterwiderstand ist umso größer, je länger die Leiterlänge $l$ ist.	Der Leiterwiderstand ist umso größer, je kleiner der Leiterquerschnitt $A$ ist.
$R \sim \varrho$	$R \sim l$	$R \sim \frac{1}{A}$
<p>Leiterwiderstand</p> $[R] = \frac{\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \text{m}}{\text{mm}^2} = \Omega$	$R = \frac{\varrho \cdot l}{A}$	<p><math>R</math> Leiterwiderstand <math>\varrho</math> spezifischer Widerstand <math>l</math> Leiterlänge <math>A</math> Leiterquerschnitt</p>



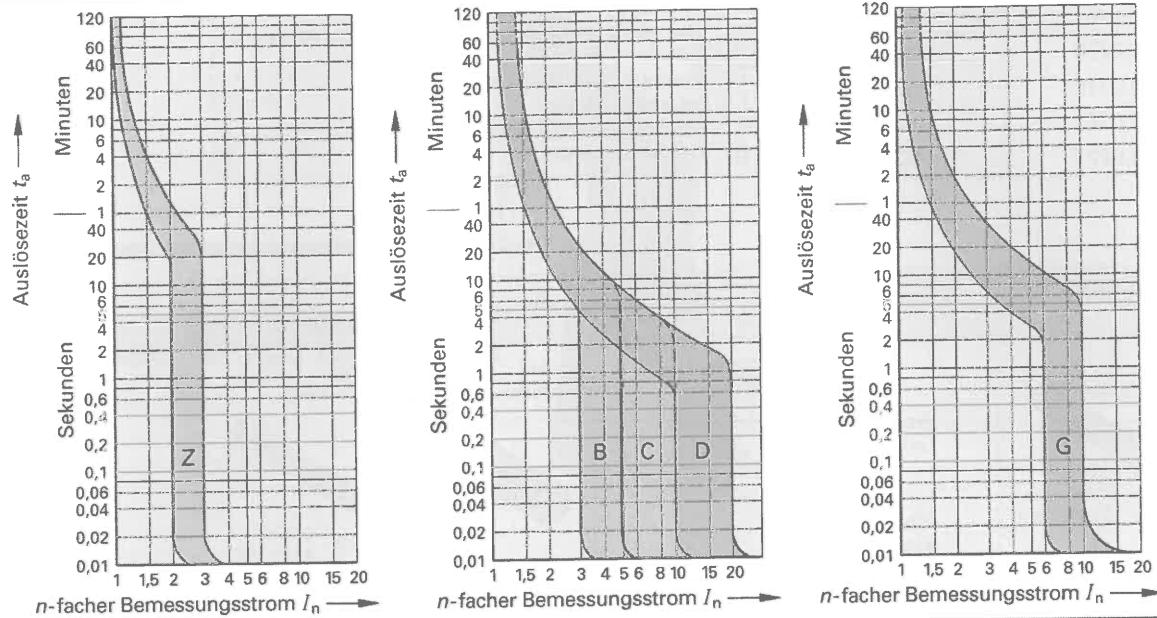
Quelle: EUROPA „Fachkunde Elektrotechnik“



## Auslösekennlinien von Überstrom-Schutzeinrichtungen

DIN VDE 0636  
DIN VDE 0641

### Auslösekennlinien von Leitungsschutzschaltern (LS-Schalter)



### Abschaltströme; $\chi$ -Faktoren<sup>1</sup> von LS-Schaltern zur Berechnung des Abschaltstromes $I_a$ (Auswahl)

Charakteristik	Z	B	C	D	G	Anwendungsbeispiele:
$\chi$ -Faktoren	1,20	1,45	1,45	1,45	1,35	Z: Halbleiterschutz, Spannungswandler
Abschaltstrom $I_a$	$3 \cdot I_n$	$5 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	B: Hausinstallation C: Kleintransformatoren, Motoren, Beleuchtungsstromkreise D, G: Motorstromkreise oder Transformatoren mit hohem Einschaltstrom

<sup>1</sup> Griechischer Kleinbuchstabe chi  
LS-Schalter Typ Z und G lösen im Überlastbereich früher aus ( $\chi = 1,2 \dots 1,35$ ) als LS-Schalter des Typs B, C und D ( $\chi = 1,45$ )



## 2. Handlungsschritt

### AP-Typ 1

Betriebsarten	
WLAN AP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- als WLAN Access Point Stand-alone</li> <li>- als WLAN Access Point, gemanaged über einen WLAN Controller</li> <li>- als WLAN Master-AP, der bis zu 5 weitere AP managen kann</li> </ul>
WLAN Bridge	WLAN Bridge link Point-to-Point oder Point-to-Multipoint
WLAN Client	WLAN Client-Betrieb
Hardware	
LAN/WAN Interface	Eine Schnittstelle 10/100/1000 Mbps, autosending, auto MDI/MDIX
Ethernetanschlüsse	Eine RJ-45-Buchse
Antennen	Zwei interne Dualband-Antennen @ 2,4 GHz peak gain 4 dBm @ 5 GHz peak gain 3 dBm

### AP-Typ 2

Betriebsarten	
WLAN Betriebsmodus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bridge link (Punkt-zu-Multipunkt) mit bis zu 8 Links</li> <li>- WLAN Access Point (Managed Access Point; Master Access Point für 6 AP; Standalone Access Point; Standalone Access Point + Bridge Master)</li> <li>- WLAN = Funkmodul aus; WLAN = Standalone Access Point; WLAN = Managed Access Point; WLAN = Master Access Point für 6 APs</li> </ul>
Hardware	
Normen und Zulassungen	R&TTE Directive 1999/5/EG; EN 60950-1 (IEC 60950), EN 300 328, EN 301 489-17; EN 301 489-1; EN 301 893; EN 60601-1-2 (Medizinische elektrische Geräte Teil 1-2)
LAN/WAN	10/100/1000 Mbit/s Ethernet Twisted Pair, autosensing, auto MDI/MDI-X
WLAN	Zwei unabhängige Hochleistungs-Funkmodule IEEE 802.11abgn Mimo 2x2 für den Betrieb auf 2,4 GHz (100 mW) oder 5 GHz (200 mW)
Antennen	Zwei externe Antennen mit Rundstrahlcharakteristik für jedes Funkmodul, R SMA-Anschluss, ca. 1,5 dBm Gewinn

### AP-Typ 3

Technische Daten	
WLAN Standards	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
LAN-Schnittstellen	LAN intern: 802.3 clause 25 (10/100 Base-TX) incl. PoE LAN extern (RJ-45): 802.3 clause 25 (10/100 Base-TX)
Antennentyp	1 x 1, intern, 0 dBi; Maximale Sendeleistung 100 mW, reduzierbar bis 1 mW
Betriebsarten	Access Point
Sicherheit	WPA2-PSK, WPA-PSK, WEP-Shared Key, WEP Open System
WLAN-Datenrate	bis zu 150 Mbit/s

## § 55 des Telekommunikationsgesetzes (TKG), Frequenznutzungsbestimmungen (Auszug)

Bereich in MHz	Kanal	Mittenfrequenz in MHz	max. Sendeleistung in mW	Weitere Bestimmungen
Kanal-Bandbreite 20 MHz / Kanalabstand 20 MHz				
5470 - 5725	100	5500	1.000	DFS und TPC notwendig
	104	5520		
	108	5540		
	112	5560		
	116	5580		
	120	5600		
	124	5620		
	128	5640		
	132	5660		
	136	5680		
	140	5700		

### Richtfunk-Sendeantenne

Technische Daten	
-	Antennengewinn: 20,6 dBi bei 5100 MHz; 19,5 dBi bei 5500 MHz; 19 dBi bei 5900 MHz
-	3 dB Öffnungswinkel: 10° horizontal, 10° vertikal
-	Front to back ratio: > 30 dB
-	Max. Leistung: 6 W (CW) bei 25 °C

### 3. Handlungsschritt

#### Switch, Factory Default Settings

The following table lists factory default settings available on the A4 switch.

Default Settings for Basic Switch Operation

Feature	Default Setting
CDP discovery protocol	Auto enabled on all ports.
CDP authentication code	Set to 00-00-00-00-00-00-00-00
CDP hold time	Set to 180 seconds.
CDP interval	Transmit frequency of CDP messages set to 60 seconds.
Cisco discovery protocol	Auto enabled on all ports.
Cisco DP hold time	Set to 180 seconds.
Cisco DP interval timer	Set to 60 seconds.
Community name	Public.
Console (serial) port required settings	Baud rate: 9600 Data bits: 8 Flow control: disabled Stop bits: 1 Parity: none
DHCP server	Disabled.
EAPOL	Disabled.
EAPOL authentication mode	When enabled, set to auto for all ports.
GARP timer	Join timer set to 20 centiseconds; leave timer set to 60 centiseconds; leaveall timer set to 1000 centiseconds.
GVRP	Globally enabled.
History buffer size	20 lines.
IEEE 802.1 authentication	Disabled.
IGMP snooping	Disabled. When enabled, query interval is set to 260 seconds and response time is set to 10 seconds.
IP mask and gateway	Subnet mask set to 0.0.0.0; default gateway set to 0.0.0.0.
IP routes	No static routes configured.
Jumbo frame support	Enabled on all ports.
Link aggregation control protocol (LACP)	Globally enabled. Enabled per port.
Link aggregation admin key	Set to 32768 for all ports.