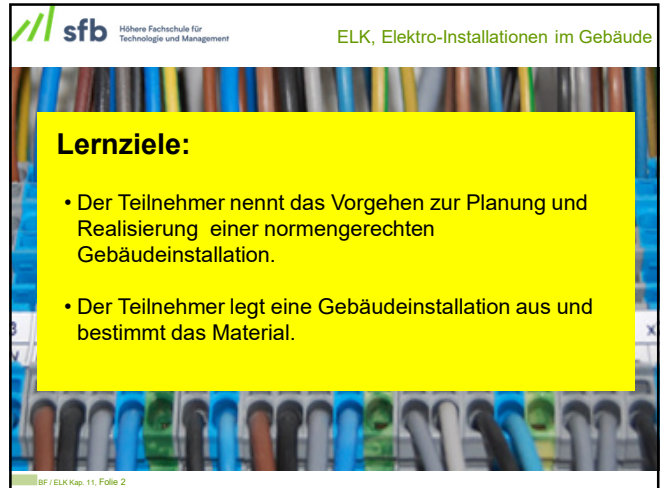
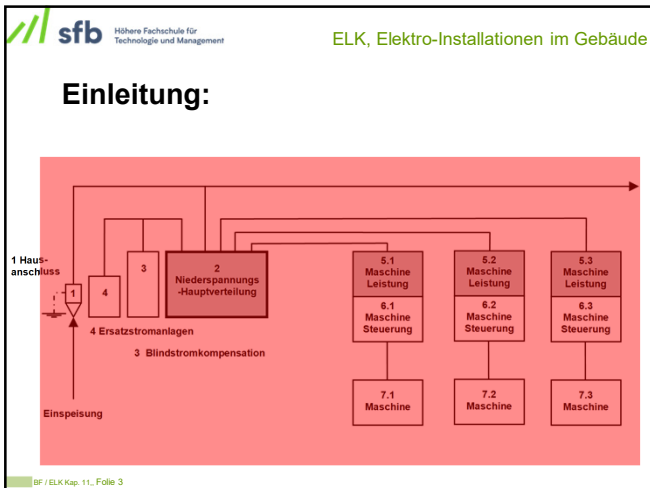




1



2



3



4

Elektroinstallation umfasst die Leitungsverlegung und die Montage von Verteilern, Überstromschutzorgane, Fehlerstromschutzschalter, Leitungsschutzschaltern, Leuchten, Elektrogeräte, elektrischen Maschinen, Steuerungen, Sensoren wie Bewegungsmeldern und Dämmerungsschaltern, Schaltern, Tasten und Steckdosen sowie die abschließende Messung der Wirksamkeit der Schutzmassnahmen.

5



6



7

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die elektrischen Installationen in einem Gebäude

a) **Starkstrominstallationen:**

- Lichtinstallationen
- Kraftinstallationen
- Wärmeinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 8

8

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die elektrischen Installationen in einem Gebäude

b) **Telefoninstallationen**

- Teilnehmeranschlüsse
- Telefax - Installationen
- DSL Anschlüsse
- Teilnehmervermittlungsanlagen

BF / ELK Kap. 11, Folie 9

9

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die elektrischen Installationen in einem Gebäude

c) **allgemeine Schwachstrominstallationen**

- TV Empfangsanlagen
- Gegensprechanlagen
- Sicherheitsanlagen
- EDV Netzwerke
- Modellbahnanlagen

BF / ELK Kap. 11, Folie 10

10

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Darstellung von elektrischen Installationen

- Lageplan / Installationsplan
- Prinzipschema
- Übersichtschema
- Wirksaltschema
- Stromlaufschema
- Anschlussschema
- Dispositionen

BF / ELK Kap. 11, Folie 11

11

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Der Lage- oder Installationsplan

BF / ELK Kap. 11, Folie 12

12

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

11.1.1.2 Niederspannungs-Starkstrominstallationen:

- Lichtinstallationen
- Kraftinstallationen
- Wärmeinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 13

13

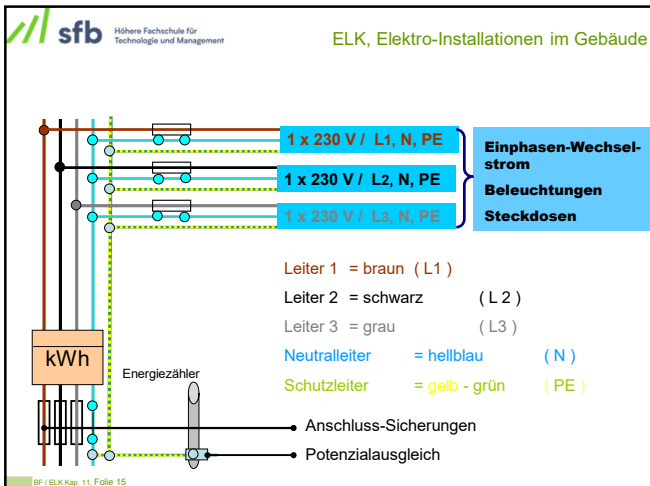
sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Niederspannungs-Starkstrominstallationen:

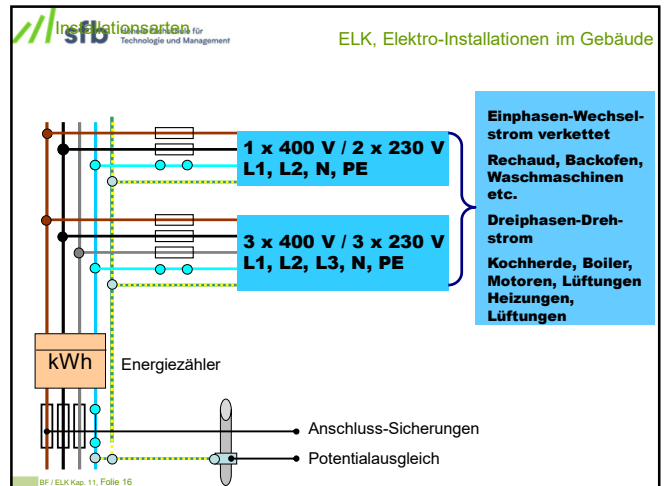
- Anschluss-Partner ist die Energieversorgungsunternehmung EVU
- Anschluss-Spannung ist 3x400V/230V

BF / ELK Kap. 11, Folie 14

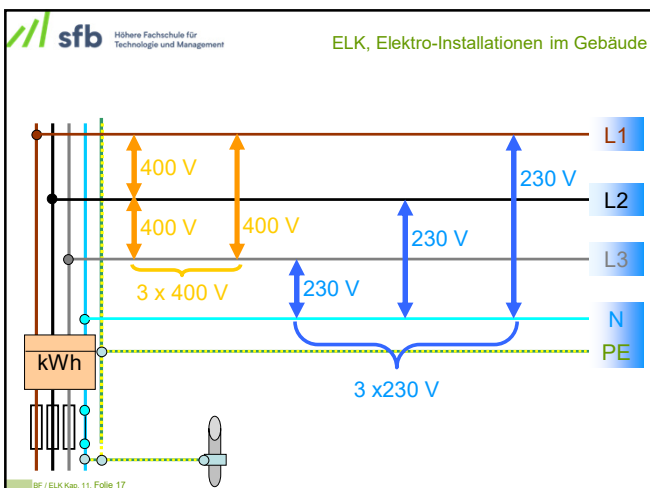
14



15



16



17

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Unterputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 18

18

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten



Unterputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 19

19

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Aufputzinstallationen



BF / ELK Kap. 11, Folie 20

20

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Aufputzinstallationen



BF / ELK Kap. 11, Folie 21

21

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten



Aufputzinstallationen AP
Sichtbare Installationen



Unterputzinstallationen UP
Unsichtbare Installationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 22

22

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Unterputzinstallationen UP Unsichtbare Installationen

Anwendung primär
Wohnungsbau



BF / ELK Kap. 11, Folie 23

23

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Aufputzinstallationen AP Sichtbare Installationen

Anwendungen primär
Industrie und Gewerbe





BF / ELK Kap. 11, Folie 24

24

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten



**Aufputzinstallationen AP
In Hohldecken und Hohlböden**

**Anwendungen
Dienstleistungsbetrieben**

BF / ELK Kap. 11, Folie 25

25

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Schaltgerätekombinationen



BF / ELK Kap. 11, Folie 26

26

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Nationale Norm: NIN2020

Raumarten:

- Trockene Räume
- Feuchte Räume
- Nasse Räume
- Explosionsgefährdete Räume




BF / ELK Kap. 11, Folie 27

27

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten

Ortsfeste Installationen





BF / ELK Kap. 11, Folie 28

28

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsarten



Ortsveränderliche Installationen




BF / ELK Kap. 11, Folie 29

29

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

**Moderne Teilnehmervermittlungsanlage für
8 Amtsleitungen,
16 interne Teilnehmer und Hauptstation
(ohne Abdeckung)**



BF / ELK Kap. 11, Folie 30

30

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Moderne grosse Teilnehmervermittlungsanlage für Banken etc.



BF / ELK Kap. 11, Folie 31

31

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Telefoninstallationen



BF / ELK Kap. 11, Folie 32

32

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Telefoninstallationen

Der Anschlusspartner vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist die Swisscom

Die Trennstelle vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist der Schaltkasten oder die Grobsicherung

BF / ELK Kap. 11, Folie 33

33

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Der Anschlusspartner vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist die Swisscom.



BF / ELK Kap. 11, Folie 34

34

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Trennstelle vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist der Schaltkasten oder die Grobsicherung.



BF / ELK Kap. 11, Folie 35

35

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Telefoninstallationen

- Spannung 48 Volt in der Regel
- Strom 2 Amp. max

Ausnahmen: Rufspannung / Rufstrom < 50 Volt / 2 Amp bis max 1 sec Dauer

BF / ELK Kap. 11, Folie 36

36

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

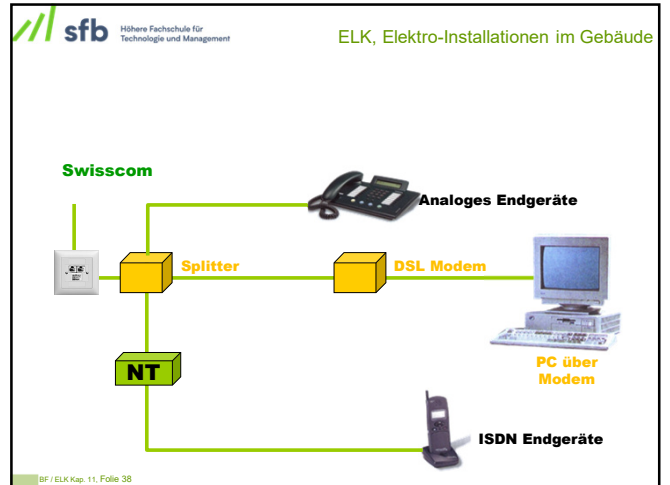
Die Telefoninstallationen

- Teilnehmeranschlüsse
- Telefax - Installationen
- Teilnehmervermittlungsanlagen



BF / ELK Kap. 11, Folie 37

37



38

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



Router eines modernen einfachen Teilnehmers

BF / ELK Kap. 11, Folie 39

39

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



UP Telefonsteckdose VS 83

UP Kommunikationssteckdose

2 x RJ 45

1 x VS 83

Wird heute in modernen Installationen verwendet.

BF / ELK Kap. 11, Folie 40

40

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



AP Telefonsteckdose 4 polig

Werden bei Neuinstallationen seit 1985 nicht mehr verwendet

Kommunikationssteckdose RJ45

Wird als universelle Dose allgemein eingesetzt

BF / ELK Kap. 11, Folie 41

41

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

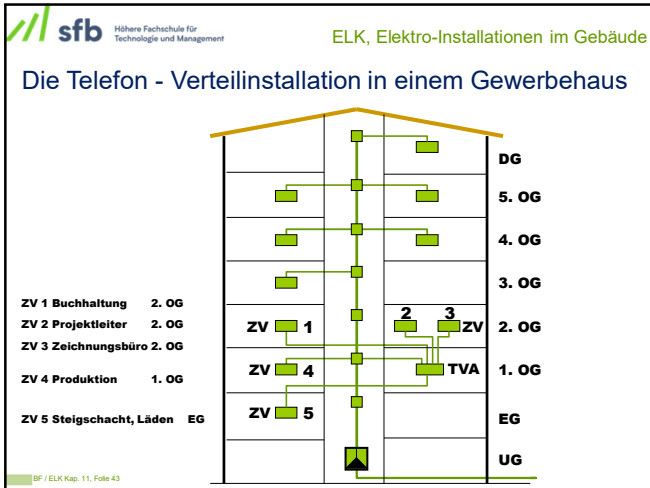
Die Teilnehmervermittlungsanlage

In Betrieben für internen und externen Telefonbetrieb

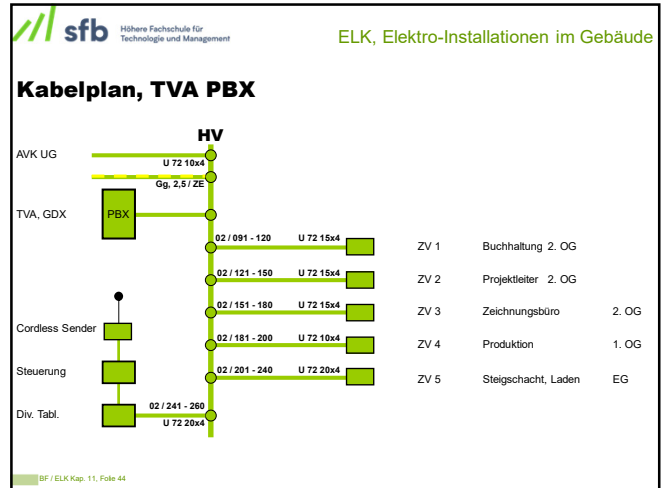


BF / ELK Kap. 11, Folie 42

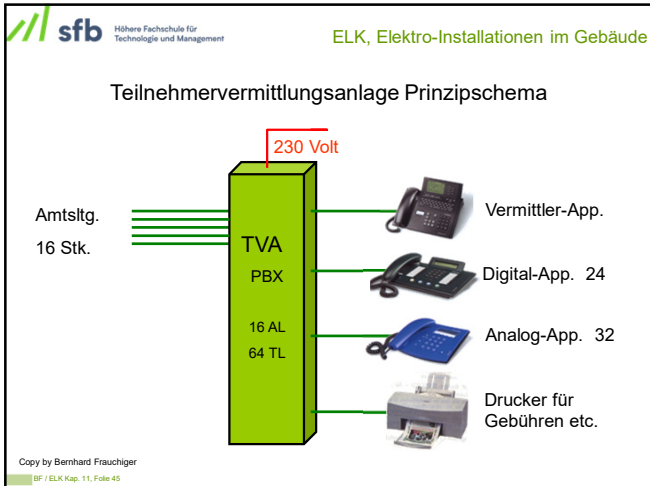
42



43



44



45



46



47

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Telefoninstallationen

Der Anschlusspartner vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist die Swisscom

Die Trennstelle vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist der Schaltkasten oder die Grobsicherung

BF / ELK Kap. 11, Folie 48

48

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Der Anschlusspartner vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist die Swisscom.




BF / ELK Kap. 11, Folie 49

49

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Trennstelle vom öffentlichem Fernmeldenetz zur privaten Hausinstallation ist der Schaltkasten oder die Grobsicherung.



BF / ELK Kap. 11, Folie 50

50

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

**Allgemeine
Schwachstrominstallationen**



BF / ELK Kap. 11, Folie 51

51

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Allgemeine Schwachstrominstallationen

- Sonnerieanlagen
- Gegensprechanlagen
- TV-Radio Empfangsanlagen
- Alarm- und Sicherheitsanlagen
- EDV Netzwerke



BF / ELK Kap. 11, Folie 52

52

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Allgemeine Schwachstrominstallationen



Maximale Spannung 50V
Maximaler Gesamt Strom 2A

BF / ELK Kap. 11, Folie 53

53

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Gegensprechanlagen / Türprechanlagen

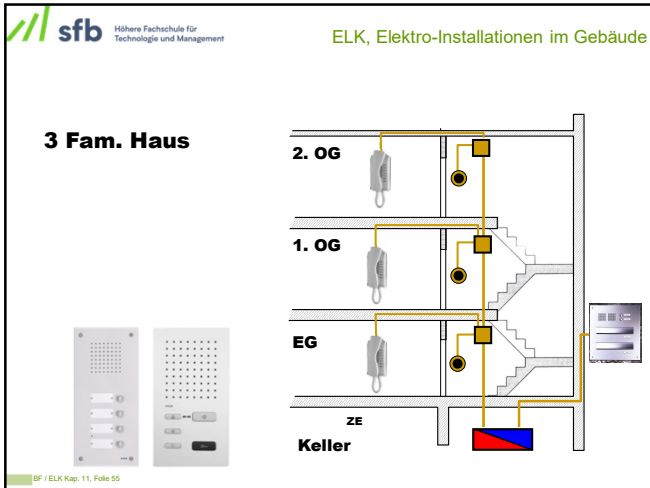
Die Anlagen bestehen aus:

- Speisegeräte
- Ladestationen
- Leitungsnetz
- Sende- und Empfangsstationen

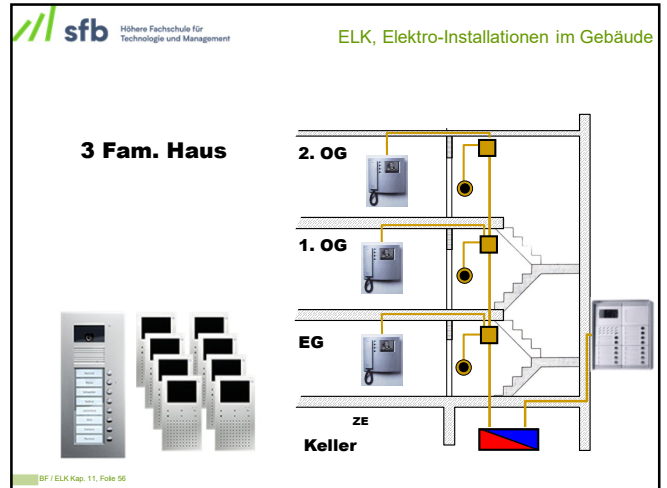


BF / ELK Kap. 11, Folie 54

54



55



56



57

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die TV - Empfangsanlagen

Arten:

- Einzelantennen
- Gemeinschaftsantennen

BF / ELK Kap. 11, Folie 58

58

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

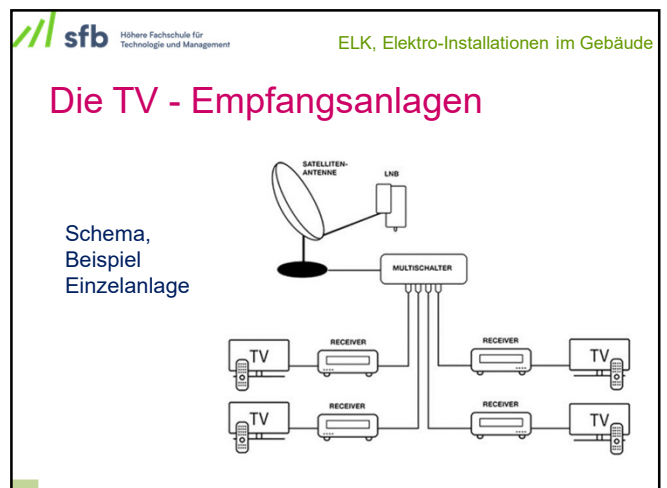
Die TV - Empfangsanlagen

Einzelantenne bestehen aus:

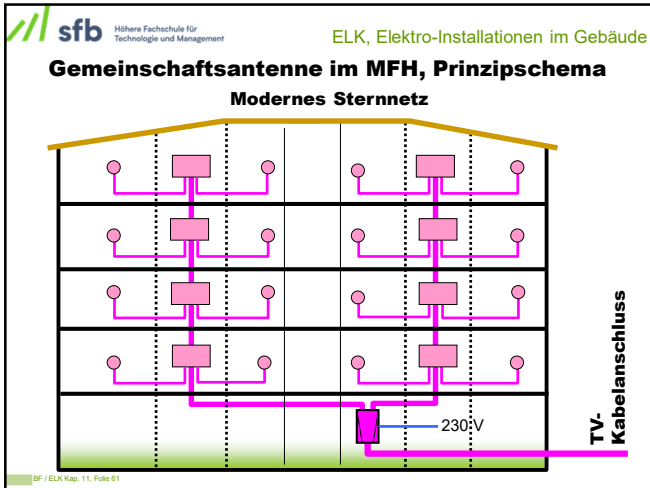
- Dachaufbau Antenne, Satellitenempfänger etc.
- Verteilnetz Hausinstallation, sep. Leitungsführung
- Verstärker je nach den Gegebenheiten
- Anschlussdosen Wohnraum, Schlafzimmer usw.

BF / ELK Kap. 11, Folie 59

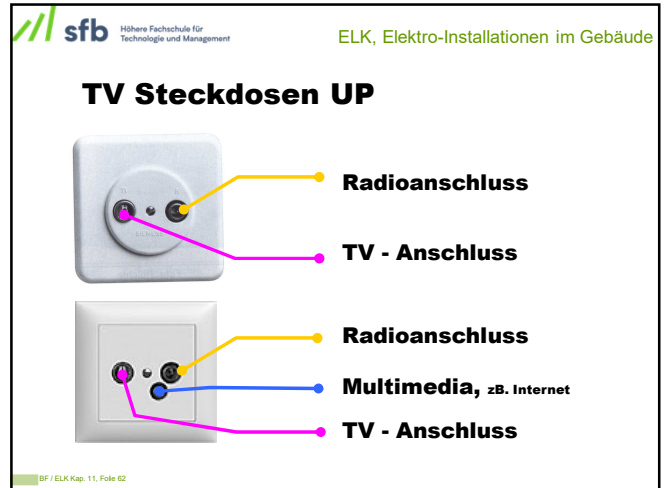
59



60



61



62



63

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Alarm- und Sicherheitsanlagen

Alarm- und Sicherheitsanlagen sind Ruhestromüber...

Das heisst, dass der Stromkreis immer geschlossen...

durch ein Vorkommnis unterbrochen oder verändert... zum Alarm führt

BF / ELK Kap. 11, Folie 64

64

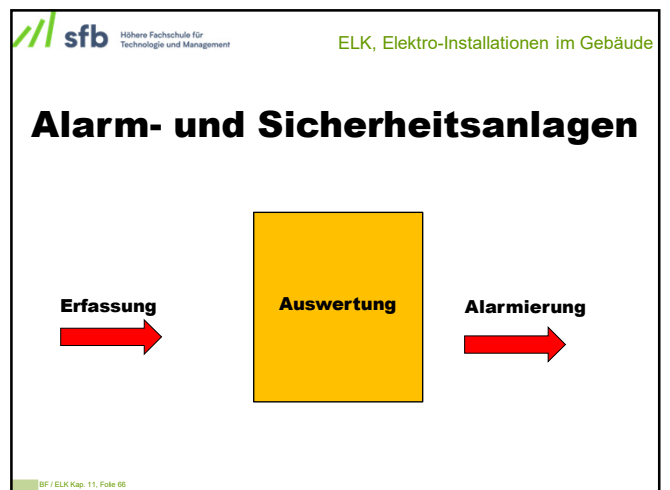
sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Alarm- und Sicherheitsanlagen

- **Zentrale**
- **Verteilnetz**
- **Signalgeber**
- **Eine Verbindung mit dem Telefonnetz möglich**

BF / ELK Kap. 11, Folie 65

65



66

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Alarm- und Sicherheitsanlagen

Übersichtsschema Gefahrenmeldeanlage

BF / ELK Kap. 11, Folie 67

67

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Erfassung Auswertung Alarmierung

Überfallmelder

Objektüberwachung

Kontaktmelder, Fenster- und Türüberwachung

Raumüberwachung z.B. Bewegungsmelder

Flächenüberwachung, z.B. Schaufenster

Feuer- oder Rauchmelder

Optisches Signal intern

akustisches Signal intern

akustisches Signal an Gebäudewand

Fernalarm über Telefonnetz

Alarm über Ortsruf oder Personensuchanlage

Alarm über Gebäudeleitsystem

Diverse Möglichkeiten

BF / ELK Kap. 11, Folie 68

68

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Fernbedienung bzw. Codeschalter einer Alarmanlage

Zur Arealüberwachung werden auch Videoanlagen eingesetzt

BF / ELK Kap. 11, Folie 69

69

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Zentrale

BF / ELK Kap. 11, Folie 70

70

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Brandmeldezentrale mit Tele-Alarm

BF / ELK Kap. 11, Folie 71

71

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Brandmeldezentrale mit Tele-Alarm

Branderkennung

- Automatischer Brandmelder
- Druckknopfmelder
- Spezialmelder
- Multifunktionsmeldersystem
- Hochsensibles Feuersensitivesystem

Brandmeldezentrale

Automatische Alarmgebung

- Hausalarm, optisch
- Hausalarm, akustisch
- Hauptmelder
- Hilfe leistende Stellen
- Telefonwählgerät

Automatische Ansteuerung

- Klimaanlage abschalten
- Geräte abschalten
- Feuerschutz-türen schließen
- Löschanlage auslösen

BF / ELK Kap. 11, Folie 72

72

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



Automatischer Brandmelder



Handtaster für Alarmauslösung

BF / ELK Kap. 11, Folie 73

73

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



Indikator einer Brandmeldeanlage z.B. bei Türen etc.

BF / ELK Kap. 11, Folie 74

74

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude




Brandmeldezentrale mit Feuerwehrlaufkarten und Schlüsseln

BF / ELK Kap. 11, Folie 75

75

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

EDV - Netzwerke



BF / ELK Kap. 11, Folie 76

76

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

EDV - Netzwerke

In modernen industriellen oder gewerblich genutzten Gebäuden sind EDV Netzwerke ein wichtiger Bestandteil. Es gibt:

- Leitungsgebundene Netze
- Funknetze



BF / ELK Kap. 11, Folie 77

77

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Leitungsgebundene EDV Netze:

- Ethernet
- Token Ring
- Power LAN

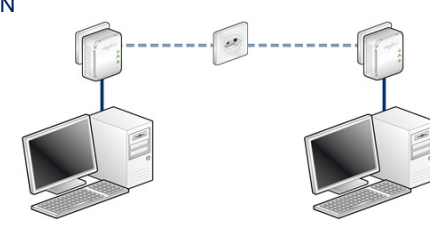


Bild Powerline


BF / ELK Kap. 11, Folie 78

78

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Funknetze

Wireless Local Area Network (WLAN)



Prinzipschema Funknetz WLAN

BF / ELK Kap. 11, Folie 79

79

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



WLAN Router

BF / ELK Kap. 11, Folie 80

80

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Universelle Gebäudeverkabelung (UGV)

Als universelle Gebäudeverkabelung, auch

- Strukturierte Verkabelung oder
- Universelle Gebäudeverkabelung (UGV) oder
- Universelle Kommunikationsverkabelung (UKV)



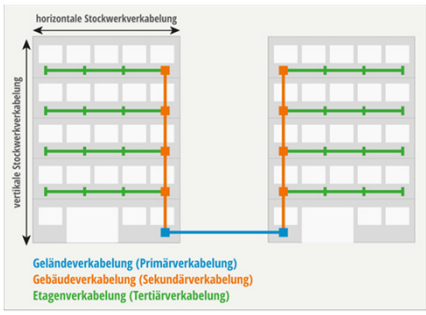
BF / ELK Kap. 11, Folie 81

81

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Die Strukturierte Verkabelung ist ein Teil der Infrastruktur der Immobilien und wird in

- Primär-,
- Sekundär- und
- Tertiärbereich



horizontale Stockwerkverkabelung
vertikale Stockwerkverkabelung

Geländeverkabelung (Primärverkabelung)
Gebäudeverkabelung (Sekundärverkabelung)
Etagenverkabelung (Tertiärverkabelung)

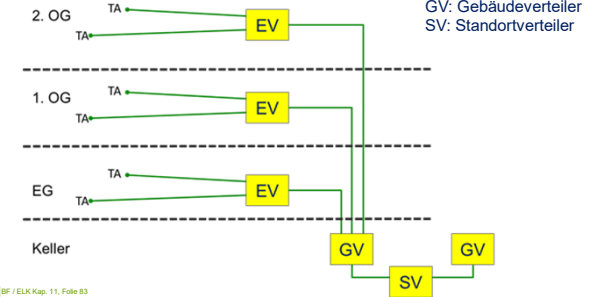
BF / ELK Kap. 11, Folie 82

82

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Übersichtsschema einer universellen Gebäudeverkabelung

Legende
TA: Arbeitsplatzanschluss
EV: Etagenverteiler
GV: Gebäudeverteiler
SV: Standortverteiler



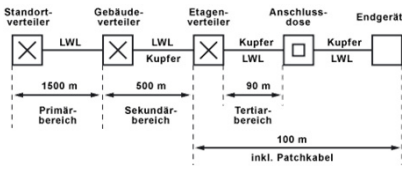
2. OG
1. OG
EG
Keller

BF / ELK Kap. 11, Folie 83

83

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Universelle Gebäudeverkabelung




Standortverteiler
Gebäudeverteiler
Etagenverteiler
Anschlussdose
Endgerät

LWL
Kupfer
Kupfer
LWL
Kupfer
LWL

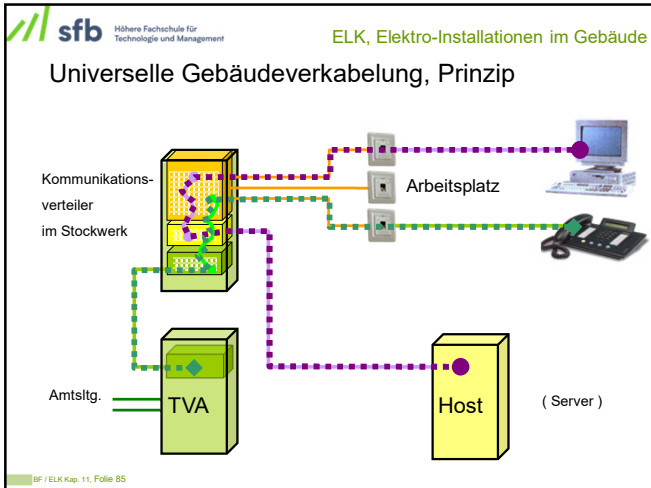
1500 m
500 m
90 m
100 m
inkl. Patchkabel

Primärbereich
Sekundärbereich
Tertiärbereich



BF / ELK Kap. 11, Folie 84

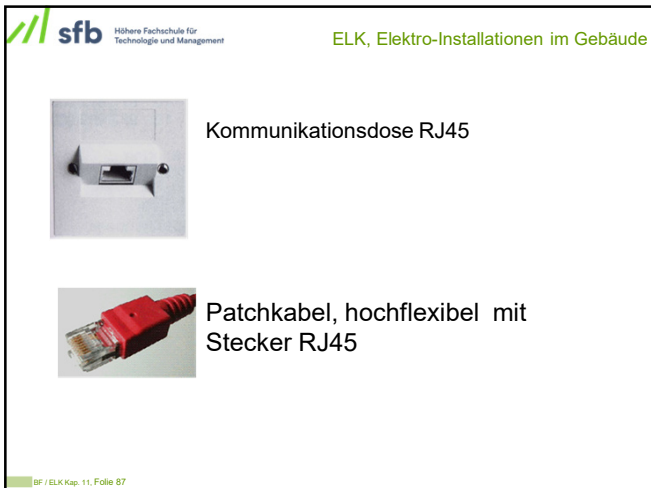
84



85



86



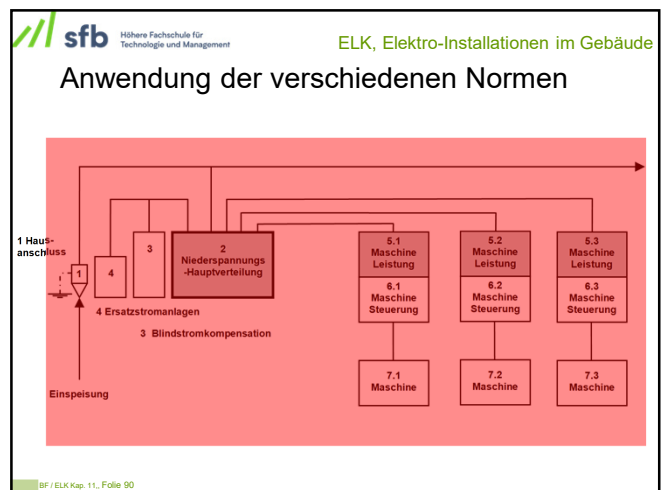
87



88



89



90

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Anwendung der verschiedenen Normen

Elektroinstallationen NIV / NIN2020

| | |
|---|-----------------|
| 1. Hausanschlusskasten | NIN2020 |
| 2. Niederspannungs-Starkstromverteilung | EN 61 439 |
| 3. Blindstromkompensation | EN 61 439 |
| 4. Ersatzstromanlage | NEV / EN 61 439 |
| 5. SGK Maschinensteuerung | NEV / EN 61 439 |
| 6. Maschine | NEV / EN 60 204 |

BF / ELK Kap. 11, Folie 91

91

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Anwendung der verschiedenen Normen

- EN Norm 61 439
- EN Norm 60 204
- NIN 2020

BF / ELK Kap. 11, Folie 92

92

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Verfassungsebene
Bundesverfassung

BUND
Gesetze
EleG, STEG, UVG

Verordnungsebene
Starkstromverordnung
Verordnungen
NEV, NIV, Leit-Verord., VERV, STEV, UVV, VUV

Regeln der Technik
Normen, Werkvorschriften
Europäische Normen z.B. EN 60204, EN 60439
Technische Normen SN SEV 1000:2000 (NIN)
SUV/A Richtlinien VKF, CARBURA, Werkvorschriften EVU

BF / ELK Kap. 10, Folie 93

93

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

NIV, Niederspannungsinstallationsverordnung.

Die Installations-Bewilligungspflicht

Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)

734.27

vom 7. November 2001 (Staad am 1. Januar 2013)

Der Schweizerische Bundesrat, gestützt auf die Artikel 3 und 55 Ziffer 7 des Elektrizitätsgesetzes vom 24. Juni 1952 (EStG) und auf Artikel 4 des Bundesgesetzes vom 4. Oktober 1974 über Massnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes, verordnet:

BF / ELK Kap. 11, Folie 94

94

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

NIN 2020

Niederspannungs-Installations-Normen

BF / ELK Kap. 11, Folie 95

95

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Regeln der Technik

Werkvorschriften der EVU

Werkvorschriften

- Allgemeines
- Meldewesen
- Ausführungsbedingungen über die Schutzmassnahmen
- Netzanschlüsse
- Haar-, Beleg- und Steuerleitungen
- Blauverdrängungen und Schutzleiterkombinationen
- Überstromunterbrecher
- Anschluss von Energieverbraucher
- Kompensationsanlagen, Jätkräftler und Saugkräftanlagen
- Elektrische Energieerzeugungsanlagen (EEA)

BF / ELK Kap. 11, Folie 95

96

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Anforderungen an die elektrischen Installationen

- **Personen und Sachenschutz**
 - Abschaltung in 0.4 Sekunden bei Endstromkreisen
 - Abschaltung in 5.0 Sekunden bei fest angeschlossenen Verbraucher.
 - Max. Körperstrom 0.5mA
 - Max. Berührungsspannung 50V

BF / ELK Kap. 11, Folie 97

97

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Anforderungen an die elektrischen Installationen

- **Grundsätzliche Anforderungen**
 - Die Installation muss der Umgebung entsprechend angepasst ausgeführt werden
 - Die eingesetzten Installationsmaterialien werden bestimmt von den
 - Umgebungsbedingungen
 - Umgebungsanforderungen
 - Die Installation sind je nach Art des Raumes auszuführen, wobei es sich auch um nur um bestimmte Zonen handeln kann

BF / ELK Kap. 11, Folie 98

98

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Anforderungen an die elektrischen Installationen

- **Umgebungsanforderungen**
 - Umgebungstemperatur
 - Wassereinwirkung
 - Feste Fremdkörper (Staub)
 - Bewegung, Vibrationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 99

99

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Raumanforderung

- Trockene Räume
- Feuchte Räume
- Nasse Räume
- Explosionsgefährdete Räume



BF / ELK Kap. 11, Folie 100

100

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



Installationsarten

BF / ELK Kap. 11, Folie 101

101

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Unterputzinstallationen



Unterputz Installationen werden z.B.

- in Mauerwerk,
- in Beton,
- in Holzverschalungen,
- in Konstruktionsrahmen von Maschinen und Anlagen.

angewendet

Sie wird auch Unsichtbare Installation genannt

BF / ELK Kap. 11, Folie 102

102

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Unterputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 103

103

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen

Aufputz Installationen werden z.B.

- auf Mauerwerk,
- auf Beton,
- auf Holzverschalungen,
- auf Konstruktionsrahmen von Maschinen und Anlagen.

ausgeführt

Sie wird auch Sichtbare Installation genannt

BF / ELK Kap. 11, Folie 104

104

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 105

105

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 106

106

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 107

107

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen

BF / ELK Kap. 11, Folie 108

108

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Aufputzinstallationen



BF / ELK Kap. 11, Folie 109

109

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Projektplan

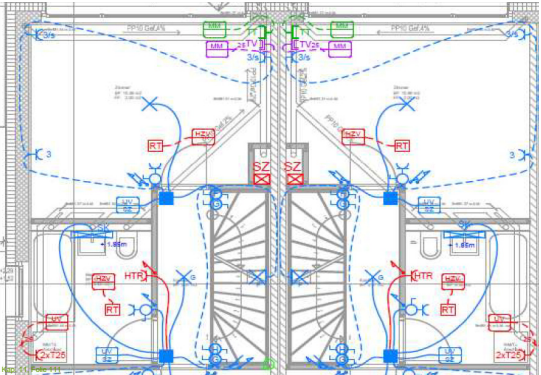


BF / ELK Kap. 11, Folie 110

110

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Ausführungsplan



BF / ELK Kap. 11, Folie 111

111

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installationsmaterialien



BF / ELK Kap. 11, Folie 112

112

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installationsmaterialien

- Die eingesetzten Installationsmaterialien werden von den Umgebungs- Anforderungen bestimmt.
- Bei der Planung und Errichtung elektrischer Anlagen müssen die äusseren Einflüsse beachtet werden
- Die Installationen sind je nach der Art des Raumes auszuführen, wobei es sich auch nur um bestimmte Zonen in Räumen handeln kann.



BF / ELK Kap. 11, Folie 113

113

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installationsmaterialien

- Die Betriebsmittel müssen so ausgewählt werden, dass die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen bei den zu erwartenden äusseren Einflüsse sowohl im normalen Betrieb als auch in voraussehbaren Störfällen gewährleistet ist.
- Die Betriebsmittel müssen so ausgewählt und installiert werden, dass sie weder im normalen Betrieb noch in Störfällen unzulässige Auswirkungen auf ihr Umfeld ausüben.

BF / ELK Kap. 11, Folie 114

114

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

- **Betriebsmittel mit Vibrationen** : Motor eines Rütteltisches, Ventilator, Schwere Baumaschinen
- **Betriebsmittel mit Bewegung**: Türe mit Verschluss-System, Schlitzen einer CNC-Maschine
- **Massnahmen**
 - Flexible Leitungen, Flexible Umhüllungen (Führungen)
 - Zuverlässige Befestigung der Umhüllungen an beiden Enden

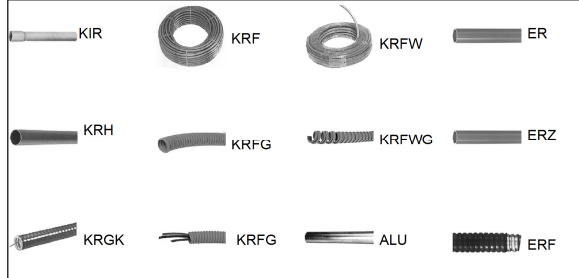


BF / ELK Kap. 11, Folie 115

115

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installations-Materialien (3) Installationsrohre



BF / ELK Kap. 11, Folie 116

116

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsrohre für Aufputzmontagen



BF / ELK Kap. 11, Folie 117

117

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installationsrohre für Unterputzmontagen



BF / ELK Kap. 11, Folie 118

118

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



BF / ELK Kap. 11, Folie 119

119

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installations-Materialien (3) Installationsrohre Abkürzungen

| Abkürzung | Bezeichnung |
|-----------|---|
| KIR | Kunststoff-Isolierrohr |
| KRH | Kunststoff-Rohr hart |
| KRF | Kunststoff-Rohr flexibel |
| KRFW | Kunststoff-Rohr flexibel, schwer brennbar |
| ER | Stahlpanzerrohr |
| ERZ | Stahlpanzerrohr verzinkt |
| KRKG | Kunststoff-Rohr gerillt mit Kunststoffüberzug |
| KRFG | Kunststoff-Rohr flexibel, gerillt |
| KRFGW | Kunststoff-Rohr flexibel, gerillt, schwer entflammbar |
| ALU | Aluminium-Rohr |
| KSR | Kabelschutzrohr |

BF / ELK Kap. 11, Folie 120

120

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installations-Materialien (3)

Material zur Befestigung der Rohre

Briden
Metall & Kunststoff
1oder 2lappig

Clic
Kunststoff
offen & geschlossen

Rohrschellen
feuerverzinkt

BF / ELK Kap. 11, Folie 121

121

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Material zur Befestigung der Rohre

BF / ELK Kap. 11, Folie 122

122

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Material zur Befestigung der Rohre

BF / ELK Kap. 11, Folie 123

123

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Material zur Befestigung der Rohre

BF / ELK Kap. 11, Folie 124

124

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Material zur Befestigung der Rohre

BF / ELK Kap. 11, Folie 125

125

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installations-Materialien (3)

Installationskanäle

PVC-
Installationskanal
B1 / B2

Installationskanal C

PVC-
Installationskanal
B1 / B2

Metall- Kabelbahn E

PVC- oder Metall
Brüstungskanal
B1 / B2

Metall- Gitterkanal E

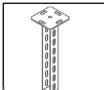

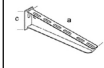
BF / ELK Kap. 11, Folie 126

126

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auswahl der Installations-Materialien (3)

Material zur Montage der Installaitonskanäle

| | | | |
|---|----------------------|---|-------------------|
|  | Deckenschacht |  | Winkel |
|  | Wandausleger |  | Formstücke |
|  | Ausleger |  | |

BF / ELK Kap. 11, Folie 127

127

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



BF / ELK Kap. 11, Folie 128

128

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



BF / ELK Kap. 11, Folie 129

129

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude



Elektr. Leitungen - Verlegeart

BF / ELK Kap. 11, Folie 130

130

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen - Verlegeart

| | |
|---|---|
| Ortsfeste Verlegeart | Ortsveränderliche Verlegeart |
|  |  |

BF / ELK Kap. 11, Folie 131

131

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen - Verlegeart



BF / ELK Kap. 11, Folie 132

132

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen - Verlegeart



BF / ELK Kap. 11, Folie 133

133

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen - Verlegeart



BF / ELK Kap. 11, Folie 134

134

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen – Kabeltypen allgemein







- steif, nicht besonders biegsam
- flexibel
- hochflexibel
- blank
- isoliert
- isoliert mit normalem Schutzmantel
- isoliert mit mechanisch verstärktem Schutzmantel
- isoliert mit Schutzmantel und Armierung
- isoliert mit besonderen Eigenschaften
- isoliert mit besonderer Isolierhülle

BF / ELK Kap. 11, Folie 135

135

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen – Installationskabel-Typen

| Ortsfeste Installation | Ortsfeste Installation | Ortsveränderliche Installation | Datenkabel |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |

BF / ELK Kap. 11, Folie 136

136

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen – Installationskabel-Typen



BF / ELK Kap. 11, Folie 137

137

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektr. Leitungen – Installationskabel-Typen



BF / ELK Kap. 11, Folie 138

138

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektrische Leitungen - Anforderungen

Bei der Verlegung oder Einzug der Leitungen, sei es in Rohre, Kabelkanäle oder Aufputz- Montage, muss folgendes beachtet werden:

- Der Biegeradius muss so gewählt werden, dass Leitungen nicht beschädigt werden.
- Werden flexible oder hochflexible Leitungen ortsfest verlegt, sind sie in Rohre einzuziehen oder so zu verlegen, dass die Leiter nicht beschädigt werden.
- Werden flexible Leitungen bei deren Verwendung aufgerollt oder geschleppt, ist darauf zu achten, dass weder die Leitung durch die erhöhten mech. Beanspruchungen und die Befestigungseinrichtungen beschädigt werden.
- Steife Leiter dürfen nur für ortsfeste Verlegung verwendet werden.

BF / ELK Kap. 11, Folie 139

139

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektrische Leitungen - Anforderungen



BF / ELK Kap. 11, Folie 140

140

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektrische Leitungen - Anforderungen



BF / ELK Kap. 11, Folie 141

141

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektrische Leitungen - Anforderungen



BF / ELK Kap. 11, Folie 142

142

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Elektrische Leitungen - Ordnungstrennung

Als Ordnungstrennung wird die Trennung von Starkstrom und Schwachstromleitungen bezeichnet.

Unabhängig von der Installationsart muss auch innerhalb der Gebäude- oder Maschinenverkabelung realisiert werden.



BF / ELK Kap. 11, Folie 143

143

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Stromschienensysteme - Einführung

- Die Energieverteilung innerhalb des Industriegebäudes kann auch mit Stromschienensystemen realisiert werden.
- Ströme von 10 A bis mehreren 100 A können gefahrlos durch die Gebäude geführt und übertragen werden
- Stromschienensysteme gelten als ortsfeste Installation



BF / ELK Kap. 11, Folie 144

144

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Stromschienensysteme - Einführung



BF / ELK/Kap. 11, Folie 145

145

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Stromschienensysteme - Einführung



BF / ELK/Kap. 11, Folie 146

146

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Stromschienensysteme - Einführung

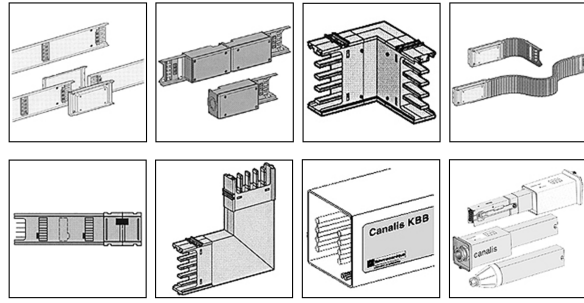


BF / ELK/Kap. 11, Folie 147

147

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Stromschienensysteme - Komponenten

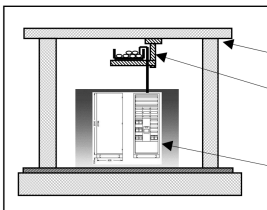


BF / ELK/Kap. 11, Folie 148

148

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installations-Ausführungen



- Deckeninstallation
- Gebäudehülle
- Deckenschacht und Ausleger
- Kabelkanal, Kabelgitter, Kabelbahn
- Anlage

BF / ELK/Kap. 11, Folie 149

149

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installations-Ausführungen



- Wandinstallation
- Gebäudehülle
- Wandschacht und Ausleger
- Kabelkanal, Kabelgitter, Kabelbahn
- Anlage

BF / ELK/Kap. 11, Folie 150

150

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installations-Ausführungen



Stromschienensystem Wandinstallation

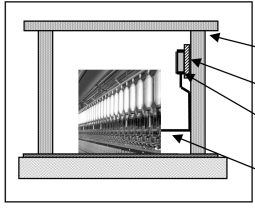
- Gebäudehülle
- Stromschienensystem bis 100 A, geeignet für Ortsfeste und Ortsveränderliche Anschlüsse
- Anlage

BF / ELK Kap. 11, Folie 151

151

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Installations-Ausführungen



Stromschienensystem Wandinstallation

- Gebäudehülle
- Wandhalter
- Stromschienensystem grösser 100 A, geeignet für Ortsfeste und Ortsveränderliche Anschlüsse
- Anlage

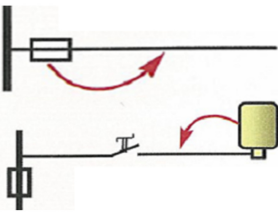
BF / ELK Kap. 11, Folie 152

152

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 1 : Bestimmung des max. Leiterstromes



durch den Nennstrom des vorgeschalteten Überstromunterbrechers

oder

durch den durch den Nennstrom von fest angeschlossenen Verbrauchern

BF / ELK Kap. 11, Folie 153

153

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 2 : Berücksichtigung der Häufung (1)



Wenn mehrere Stromkreise in einer Gruppe, oder in einem Rohr, oder in einem Kanal verlegt sind, erwärmen sich die Leitungen gegenseitig.

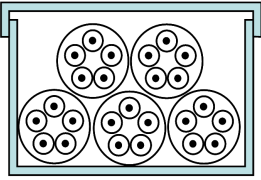
BF / ELK Kap. 11, Folie 154

154

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 2 : Berücksichtigung der Häufung (1)



Sind die Leiter grösser als 30% ihres Nennstromes belastet, so müssen die Anzahl parallel verlegten Stromkreise gezählt werden und mit Hilfe der Umrechnungstabelle den Umrechnungsfaktor bestimmt werden.

BF / ELK Kap. 11, Folie 155

155

ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 2 : Umrechnungsfaktor bei Leiterhäufung

Umrechnungsfaktoren für die Häufung nach NIN

| Anordnung (mit Berührung) Referenz-VA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 12 | 16 | >20 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A1-F | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.65 | 0.60 | 0.57 | 0.54 | 0.52 | 0.50 | 0.45 | 0.41 | 0.38 |

BF / ELK Kap. 11, Folie 156

156

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

| Umgebungs-temperatur °C | Nach NIN | | Nach EN |
|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| | Isolierung PVC | Isolierung VPE oder EPR | Isolierung PVC |
| 15 | 1.17 | 1.12 | |
| 20 | 1.12 | 1.08 | |
| 25 | 1.06 | 1.04 | |
| 30 | 1 | 1 | 1.15 |
| 35 | 0.94 | 0.96 | 1.08 |
| 40 | 0.87 | 0.91 | 1 |
| 45 | 0.89 | 0.87 | 0.91 |
| 50 | 0.71 | 0.82 | 0.82 |
| 60 | 0.5 | 0.71 | 0.58 |
| 70 | - | 0.85 | |
| 80 | - | 0.41 | |

Strom für die Bestimmung des Leiters:

$$I_{\text{Leiter}} = \frac{I_{\text{Last}}}{K_{\text{Häufung}} \cdot K_{\text{Temp}}}$$

BF / ELK Kap. 11, Folie 157

157

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 5: Festlegung der Verlegeart nach NIN

A1 Aderleitung im Rohr oder Kabel in wärme-dämmter Wand

A2 Mehradriges Kabel im Rohr in wärme-dämmter Wand

B1 Aderleitung oder einadriges Kabel im Rohr oder Kanal Auf Holzwand oder Mauerwerk

B2 Mehradriges Kabel im Rohr oder Kanal Auf Holzwand oder Mauerwerk

B1 Aderleitung im Rohr im Mauerwerk

B2 Kabel im Rohr im Mauerwerk

C Kabel auf Holzwand oder Mauerwerk

C Offene nichtgelochte Kabelwanne

E Mehradriges Kabel frei in der Luft oder gelochte Kabelwanne

BF / ELK Kap. 11, Folie 158

158

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 5: Festlegung der Verlegeart nach NIN

| | | | |
|-----------|--|-------------------------------------|--|
| A2 | | Kabel in Rohr in wärme-dämmter Wand | |
| B | | | |
| B2 | | | |
| C | | Kabel in Kabelwanne nicht gelocht | |

BF / ELK Kap. 11, Folie 159

159

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 5: Festlegung der Verlegeart nach EN

B1

Leiter/einadrige Kabel bzw. Leitungen in Installationsrohren und in zu öffnenden Installationskanälen

B2

Kabel bzw. Leitungen in Installationsrohren und in zu öffnenden Installationskanälen

C

Kabel bzw. Leitungen auf Wänden

E

Kabel bzw. Leitungen auf offenen Kabeltrichtern

BF / ELK Kap. 11, Folie 160

160

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 6: Anzahl belasteter Leiter

| mm ² | A1 | A2 | B1 | B2 | C | E |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.5 | 13,5 | 14,5 | 13 | 14 | 15,5 | 17,5 |
| 2,5 | 18 | 19,5 | 17,5 | 18,5 | 21 | 24 |
| 4 | 24 | 26 | 23 | 25 | 28 | 32 |
| 6 | 31 | 34 | 29 | 32 | 36 | 41 |
| 10 | 42 | 46 | 39 | 43 | 50 | 57 |
| 16 | 56 | 61 | 52 | 57 | 68 | 76 |
| 25 | 73 | 80 | 68 | 75 | 89 | 101 |
| 35 | 89 | 99 | 83 | 92 | 110 | 125 |
| 50 | 108 | 119 | 99 | 110 | 134 | 151 |
| 70 | 136 | 151 | 125 | 139 | 171 | 192 |
| 95 | 166 | 183 | 156 | 173 | 211 | 240 |
| 120 | 196 | 215 | 187 | 207 | 251 | 288 |
| 150 | 236 | 257 | 228 | 251 | 301 | 348 |
| 180 | 276 | 299 | 269 | 296 | 351 | 408 |
| 210 | 316 | 341 | 310 | 341 | 401 | 468 |
| 240 | 356 | 381 | 351 | 386 | 451 | 528 |
| 270 | 396 | 421 | 392 | 426 | 501 | 588 |
| 300 | 436 | 461 | 433 | 466 | 551 | 648 |
| 350 | 516 | 541 | 514 | 546 | 651 | 768 |
| 400 | 596 | 621 | 595 | 626 | 751 | 888 |
| 450 | 676 | 701 | 676 | 706 | 851 | 1008 |
| 500 | 756 | 781 | 757 | 786 | 951 | 1128 |
| 550 | 836 | 861 | 838 | 866 | 1051 | 1248 |
| 600 | 916 | 941 | 919 | 946 | 1151 | 1368 |
| 650 | 996 | 1021 | 1000 | 1026 | 1251 | 1488 |
| 700 | 1076 | 1101 | 1081 | 1106 | 1351 | 1608 |
| 750 | 1156 | 1181 | 1162 | 1186 | 1451 | 1728 |
| 800 | 1236 | 1261 | 1243 | 1266 | 1551 | 1848 |
| 850 | 1316 | 1341 | 1324 | 1346 | 1651 | 1968 |
| 900 | 1396 | 1421 | 1405 | 1426 | 1751 | 2088 |
| 950 | 1476 | 1501 | 1486 | 1506 | 1851 | 2208 |
| 1000 | 1556 | 1581 | 1567 | 1586 | 1951 | 2328 |
| 1050 | 1636 | 1661 | 1648 | 1666 | 2051 | 2448 |
| 1100 | 1716 | 1741 | 1729 | 1746 | 2151 | 2568 |
| 1150 | 1796 | 1821 | 1810 | 1826 | 2251 | 2688 |
| 1200 | 1876 | 1901 | 1891 | 1906 | 2351 | 2808 |
| 1250 | 1956 | 1981 | 1972 | 1986 | 2451 | 2928 |
| 1300 | 2036 | 2061 | 2053 | 2066 | 2551 | 3048 |
| 1350 | 2116 | 2141 | 2134 | 2146 | 2651 | 3168 |
| 1400 | 2196 | 2221 | 2215 | 2226 | 2751 | 3288 |
| 1450 | 2276 | 2301 | 2296 | 2306 | 2851 | 3408 |
| 1500 | 2356 | 2381 | 2377 | 2386 | 2951 | 3528 |
| 1550 | 2436 | 2461 | 2458 | 2466 | 3051 | 3648 |
| 1600 | 2516 | 2541 | 2539 | 2546 | 3151 | 3768 |
| 1650 | 2596 | 2621 | 2620 | 2626 | 3251 | 3888 |
| 1700 | 2676 | 2701 | 2701 | 2706 | 3351 | 4008 |
| 1750 | 2756 | 2781 | 2782 | 2786 | 3451 | 4128 |
| 1800 | 2836 | 2861 | 2863 | 2866 | 3551 | 4248 |
| 1850 | 2916 | 2941 | 2944 | 2946 | 3651 | 4368 |
| 1900 | 2996 | 3021 | 3025 | 3026 | 3751 | 4488 |
| 1950 | 3076 | 3101 | 3106 | 3106 | 3851 | 4608 |
| 2000 | 3156 | 3181 | 3187 | 3186 | 3951 | 4728 |
| 2050 | 3236 | 3261 | 3268 | 3266 | 4051 | 4848 |
| 2100 | 3316 | 3341 | 3345 | 3346 | 4151 | 4968 |
| 2150 | 3396 | 3421 | 3422 | 3426 | 4251 | 5088 |
| 2200 | 3476 | 3501 | 3500 | 3506 | 4351 | 5208 |
| 2250 | 3556 | 3581 | 3580 | 3586 | 4451 | 5328 |
| 2300 | 3636 | 3661 | 3660 | 3666 | 4551 | 5448 |
| 2350 | 3716 | 3741 | 3740 | 3746 | 4651 | 5568 |
| 2400 | 3796 | 3821 | 3820 | 3826 | 4751 | 5688 |
| 2450 | 3876 | 3901 | 3900 | 3906 | 4851 | 5808 |
| 2500 | 3956 | 3981 | 3980 | 3986 | 4951 | 5928 |
| 2550 | 4036 | 4061 | 4060 | 4066 | 5051 | 6048 |
| 2600 | 4116 | 4141 | 4140 | 4146 | 5151 | 6168 |
| 2650 | 4196 | 4221 | 4220 | 4226 | 5251 | 6288 |
| 2700 | 4276 | 4301 | 4300 | 4306 | 5351 | 6408 |
| 2750 | 4356 | 4381 | 4380 | 4386 | 5451 | 6528 |
| 2800 | 4436 | 4461 | 4460 | 4466 | 5551 | 6648 |
| 2850 | 4516 | 4541 | 4540 | 4546 | 5651 | 6768 |
| 2900 | 4596 | 4621 | 4620 | 4626 | 5751 | 6888 |
| 2950 | 4676 | 4701 | 4700 | 4706 | 5851 | 7008 |
| 3000 | 4756 | 4781 | 4780 | 4786 | 5951 | 7128 |
| 3050 | 4836 | 4861 | 4860 | 4866 | 6051 | 7248 |
| 3100 | 4916 | 4941 | 4940 | 4946 | 6151 | 7368 |
| 3150 | 4996 | 5021 | 5020 | 5026 | 6251 | 7488 |
| 3200 | 5076 | 5101 | 5100 | 5106 | 6351 | 7608 |
| 3250 | 5156 | 5181 | 5180 | 5186 | 6451 | 7728 |
| 3300 | 5236 | 5261 | 5260 | 5266 | 6551 | 7848 |
| 3350 | 5316 | 5341 | 5340 | 5346 | 6651 | 7968 |
| 3400 | 5396 | 5421 | 5420 | 5426 | 6751 | 8088 |
| 3450 | 5476 | 5501 | 5500 | 5506 | 6851 | 8208 |
| 3500 | 5556 | 5581 | 5580 | 5586 | 6951 | 8328 |
| 3550 | 5636 | 5661 | 5660 | 5666 | 7051 | 8448 |
| 3600 | 5716 | 5741 | 5740 | 5746 | 7151 | 8568 |
| 3650 | 5796 | 5821 | 5820 | 5826 | 7251 | 8688 |
| 3700 | 5876 | 5901 | 5900 | 5906 | 7351 | 8808 |
| 3750 | 5956 | 5981 | 5980 | 5986 | 7451 | 8928 |
| 3800 | 6036 | 6061 | 6060 | 6066 | 7551 | 9048 |
| 3850 | 6116 | 6141 | 6140 | 6146 | 7651 | 9168 |
| 3900 | 6196 | 6221 | 6220 | 6226 | 7751 | 9288 |
| 3950 | 6276 | 6301 | 6300 | 6306 | 7851 | 9408 |
| 4000 | 6356 | 6381 | 6380 | 6386 | 7951 | 9528 |
| 4050 | 6436 | 6461 | 6460 | 6466 | 8051 | 9648 |
| 4100 | 6516 | 6541 | 6540 | 6546 | 8151 | 9768 |
| 4150 | 6596 | 6621 | 6620 | 6626 | 8251 | 9888 |
| 4200 | 6676 | 6701 | 6700 | 6706 | 8351 | 10008 |
| 4250 | 6756 | 6781 | 6780 | 6786 | 8451 | 10128 |
| 4300 | 6836 | 6861 | 6860 | 6866 | 8551 | 10248 |
| 4350 | 6916 | 6941 | 6940 | 6946 | 8651 | 10368 |
| 4400 | 6996 | 7021 | 7020 | 7026 | 8751 | 10488 |
| 4450 | 7076 | 7101 | 7100 | 7106 | 8851 | 10608 |
| 4500 | 7156 | 7181 | 7180 | 7186 | 8951 | 10728 |
| 4550 | 7236 | 7261 | 7260 | 7266 | 9051 | 10848 |
| 4600 | 7316 | 7341 | 7340 | 7346 | 9151 | 10968 |
| 4650 | 7396 | 7421 | 7420 | 7426 | 9251 | 11088 |
| 4700 | 7476 | 7501 | 7500 | 7506 | 9351 | 11208 |
| 4750 | 7556 | 7581 | 7580 | 7586 | 9451 | 11328 |
| 4800 | 7636 | 7661 | 7660 | 7666 | 9551 | 11448 |
| 4850 | 7716 | 7741 | 7740 | 7746 | 9651 | 11568 |
| 4900 | 7796 | 7821 | 7820 | 7826 | 9751 | 11688 |
| 4950 | 7876 | 7901 | 7900 | 7906 | 9851 | 11808 |
| 5000 | 7956 | 7981 | 7980 | 7986 | 9951 | 11928 |
| 5050 | 8036 | 8061 | 8060 | 8066 | 10051 | 12048 |
| 5100 | 8116 | 8141 | 8140 | 8146 | 10151 | 12168 |
| 5150 | 8196 | 8221 | 8220 | 8226 | 10251 | 12288 |
| 5200 | 8276 | 8301 | 8300 | 8306 | 10351 | 12408 |
| 5250 | 8356 | 8381 | 8380 | 8386 | 10451 | 12528 |
| 5300 | 8436 | 8461 | 8460 | 8466 | 10551 | 12648 |
| 5350 | 8516 | 8541 | 8540 | 8546 | 10651 | 12768 |
| 5400 | 8596 | 8621 | 8620 | 8626 | 10751 | 12888 |
| 5450 | 8676 | 8701 | 8700 | 8706 | 10851 | 13008 |
| 5500 | 8756 | 8781 | 8780 | 8786 | 10951 | 13128 |
| 5550 | 8836 | 8861 | 8860 | 8866 | 11051 | 13248 |
| 5600 | 8916 | 8941 | 8940 | 8946 | 11151 | 13368 |
| 5650 | 8996 | 9021 | 9020 | 9026 | 11251 | 13488 |
| 5700 | 9076 | 9101 | 9100 | 9106 | 11351 | 13608 |
| 5750 | 9156 | 9181 | 9180 | 9186 | 11451 | 13728 |
| 5800 | 9236 | 9261 | 9260 | 9266 | 11551 | 13848 |
| 5850 | 9316 | 9341 | 9340 | 9346 | 11651 | 13968 |
| 5900 | 9396 | 9421 | 9420 | 9426 | 11751 | 14088 |
| 5950 | 9476 | 9501 | 9500 | 9506 | 11851 | 14208 |
| 6000 | 9556 | 9581 | 9580 | 9586 | 11951 | 14328 |
| 6050 | 9636 | 9661 | 9660 | 9666 | 12051 | 14448 |
| 6100 | 9716 | 9741 | 9740 | 9746 | 12151 | 14568 |
| 6150 | 9796 | 9821 | 9820 | 9826 | 12251 | 14688 |
| 6200 | 9876 | 9901 | 9900 | 9906 | 12351 | 14808 |
| 6250 | 9956 | 9981 | 9980 | 9986 | 12451 | 14928 |
| 6300 | 10036 | 10061 | 10060 | 10066 | 12551 | 15048 |
| 6350 | 10116 | 10141 | 10140 | 10146 | 12651 | 15168 |
| 6400 | 10196 | 10221 | 10220 | 10226 | 12751 | 15288 |
| 6450 | 10276 | 10301 | 10300 | 10306 | 12851 | 15408 |
| 6500 | 10356 | 10381 | 10380 | 10386 | 12951 | 15528 |
| 6550 | 10436 | 10461 | 10460 | 10466 | 13051 | 15648 |
| 6600 | 10516 | 10541 | 10540 | 10546 | 13151 | 15768 |
| 6650 | 10596 | 10621 | 10620 | 10626 | 13251 | 15888 |
| 6700 | 10676 | 10701 | 10700 | 10706 | 13351 | 16008 |
| 6750 | 10756 | 10781 | 10780 | 10786 | 13451 | 16128 |
| 6800 | 10836 | 10861 | 10860 | 10866 | 13551 | 16248 |
| 6850 | 10916 | 10941 | 10940 | 10946 | 13651 | |

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 7: Belastbarkeitsüberprüfung des Leiters (1)

Um den Personenschutz zu kontrollieren muss die Abschaltzeit mit der folgenden Formel berechnet werden
Die Ausschaltzeit für Stromkreise > 32 Ampère und Verteilerstromkreise darf maximal 5 Sek, und für Endstromkreise (mit RCD) maximal 0.4 Sek betragen

$$t = \left(k \cdot \frac{A}{I_k} \right)^2$$

Materialbeiwert k:

| Leitermaterial | Werkstoff der Isolation | | | |
|----------------|-------------------------|-----|-------------|-----------------|
| | Gummi | PVC | Polyethylen | Butyl-Kautschuk |
| Kupfer | 141 | 115 | 143 | 134 |
| Aluminium | - | 76 | 94 | 83 |

t = Zulässige Abschaltzeit in s
k = Materialbeiwert (spez. Wärme, spez. Widerstand)
A = Leiterquerschnitt in mm²
I_k = Kurzschluss-Strom in A

BF / ELK Kap. 11, Folie 163

163

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Auslegung von Installationen

Schritt 7: Belastbarkeitsüberprüfung des Leiters (2)

Der Kurzschlussstrom kann auf zwei Arten festgestellt werden:

- 1) Mit einem Messgerät kann der Kurzschlussstrom am Ende der Leitung gemessen werden. Je nach Messgerät hat die Messung eine Toleranz von +/- 10-15%
- 2) Mit Hilfe eines Nomo-grammes kann 3-polig der unbeeinflusste Kurzschlussstrom I_{cp} bestimmt werden

BF / ELK Kap. 11, Folie 164

164

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Leitungen dimensionieren – Beispiele

Beispiel 1: Drehstrommotor
Mit I_{Nenn} = 38A, Installation: Kabel 3 L + PE, Montage direkt an die Wand
- Verlegeart C, 3 Leiter,
- Nächst höherer Strom in der Tabelle: 41A,
- Querschnitt: 10 mm²

Beispiel 2: Aushärte-Ofen
Mit I_{Nenn} = 3 x 20A, Umgebungstemperatur: 40° Installation: Leiter im Rohr
- Verlegeart B1, 3 Leiter
- Temperaturfaktor 0.87 daraus folgt: 20A / 0.87 = 23A,
- Nächst höherer Strom in der Tabelle: 28A,
- Querschnitt: 4 mm²

BF / ELK Kap. 11, Folie 165

165

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Leitungen dimensionieren – Beispiele

Beispiel 3: PVC Kabel im Kabelkanal
3L+N+PE sind zusammen mit 4 weiteren Kabeln in einen Kabelkanal verlegt. Das Kabel speist einen Verbraucher mit 24A. Die Kabel sind nicht gleichzeitig eingeschaltet.
- Verlegeart B2
- Häufigkeit 5 → Faktor 0.6 → 24 A / 0.6 = 40A
- Gleichzeitigkeitsfaktor = 0.8 → 40 A x 0.8 = 32A
- 3 Leiter, Nächst höherer Strom in der Tabelle: 34A,
- Querschnitt: 6 mm²

BF / ELK Kap. 11, Folie 166

166

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Meldewesen – Mess- und Prüfprotokoll

BF / ELK Kap. 11, Folie 167

167

sfb Höhere Fachschule für Technologie und Management ELK, Elektro-Installationen im Gebäude

Meldewesen – Sicherheitsnachweis (SiNa)

Sicherheitsnachweis Elektroinstallationen (SiNa)
gemäß Verordnung über elektrische Niederspannungsanlagen (NIV, SR 734.27)

Pro Zählerstromkreis ein SiNa Nr. _____ Seite _____ von _____

VSE / USE: Eigentümer der Installation Tel. Nr. _____ **Verwaltung** Tel. Nr. _____
Name 1 _____ Name 1 _____
Name 2 _____ Name 2 _____
Strasse, Nr. _____ Strasse, Nr. _____
PLZ, Ort _____ PLZ, Ort _____
Tel. Nr. _____ Tel. Nr. _____

VSE / AES: Elektro-Installateur Bew.-Nr. I- _____ **Unabhängiges Kontrollorgan** Bew.-Nr. K- _____
Name 1 _____ Name 1 _____
Name 2 _____ Name 2 _____
Strassen, Nr. _____ Strassen, Nr. _____
PLZ, Ort _____ PLZ, Ort _____
Tel. Nr. _____ Tel. Nr. _____

Ort der Installation Grundstück _____
Strasse, Nr. _____ Objekt Nr. _____
PLZ, Ort _____ Inst.-Anzeige Nr. / vom: _____
Tel. Nr. _____

Durchgeführte Kontrollen **Kontrollperiode** **Kontrollumfang / Ausgeführte Installation**
 Schutzkontrolle SK 1 Jahr Neuerrichtung Erweiterung Änderung / Umbau
 Abnahmekontrolle AK 5 Jahre
 Periodische Kontrolle PK 10 Jahre
 20 Jahre

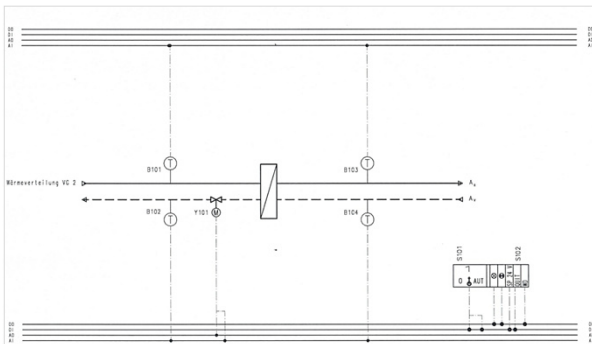
Datum SK: _____ **Datum AK / PK:** _____

Technische Angaben Schutz-System: TN-S TN-C TN-C-S
Anschlussüberstromerbrecher I_n _____ A

BF / ELK Kap. 11, Folie 168

168

Prinzipschema Datenpunktliste



BF / ELK Kap. 11, Folie 169

169

Prinzipschema Datenpunktliste

MSR- Liste

Objekt: Swarovski AG, Triesen Schaltschrank: Kantine * Anlage MSR: C.H.01

| MSR-Adresse | E-Adresse | Bezeichnung | Meldungen | DP-Typ | Fabrikat | Typ | Anschlussdaten | Signal IN | Signal Out | Bemerkung |
|----------------------|-----------|--------------------------------------|------------------|--------|----------|----------|----------------|-----------|------------|-----------|
| Wärmetauscher | | | | | | | | | | |
| B101 | | Tauchttemp. Fühler Primärvorlauf | Temperatur | AI | Siemens | QAE22.5A | | Ni1000 | | |
| B102 | | Tauchttemp. Fühler Primärrücklauf | Temperatur | AI | Siemens | QAE22.5A | | Ni1000 | | |
| B103 | | Tauchttemp. Fühler Sekundärvorlauf | Temperatur | AI | Siemens | QAE22.5A | | Ni1000 | | |
| B104 | | Tauchttemp. Fühler Sekundärücklauf | Temperatur | AI | Siemens | QAE22.5A | | Ni1000 | | |
| Y101 | | Durchgangsventil Plattenwärmtauscher | Sollstellung | AO | Siemens | SKD62 | 24V AC | 0-10V | | |
| Y101 | | Durchgangsventil Plattenwärmtauscher | Verstellstellung | AI | Siemens | SKD62 | | 0-10V | | |
| S101 | | Anlagenschalter | -Hand Aus | DI | | | 24V | Pot. frei | | |
| S101 | | Anlagenschalter | Automatik | DI | | | | Pot. frei | | |
| H101 | | Betriebslampe | Betrieb Heizung | DO | | | 24V | | Ein | |
| H102 | | Störmedellampe | Störung Heizung | DO | | | 24V | | Ein | |
| | | Spannungsüberwachung | Störung | DI | intern | | | Pot. frei | | |
| | | Wärtnhörs | | DI | intern | | | | | |
| S102 | | Queltemung | | DI | intern | | | | | |

BF / ELK Kap. 11, Folie 170

170