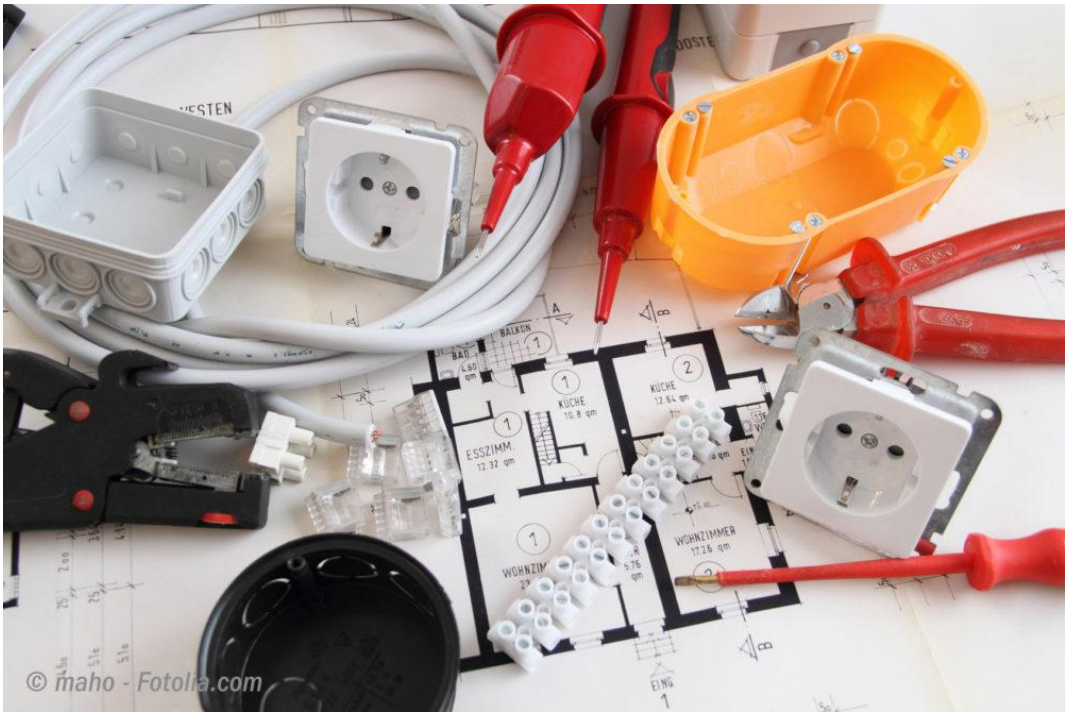
Elektro & Electronic Landsteiner

Montagemappe



Inhalt

1 INSTALLATION ... 5
1.1 Planung ... 5
1.2 Betoneinlegearbeiten ... 5
1.3 UP-Installation ... 5
1.4 Bodeninstallation ... 6
1.5 AP-Installationen (Landsteinerstandard) ... 7
1.6 HWD-Installation ... 9
1.7 Kabeltassenmontage ... 10
1.8 Verkabelung ... 11
1.8.1 Allgemeine Verkabelung ... 11
1.8.2 Richtwerte für maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung der Abschaltbedingungen ... 13
1.8.3 Gängige Kabeltypen ... 15
1.9 Trockenbauwände mit Funktionserhalt F30, F60, F90 ... 19
1.10 E30/E90 Tragsystem ... 22
1.11 Brandabschottungen ... 24
1.12 Verteileranschluss ... 25
1.13 Komplettierungsarbeiten ... 25
1.14 Brüstungskanalmontage ... 26
1.15 Montage E-Installation an isolierten Fassaden ... 27
1.16 Materialwirtschaft ... 29
1.17 Materialtypen ... 30
1.17.1 Materialübersicht ... 30
1.17.2 Typenübersicht Rohre ... 31
1.17.3 Typenübersicht Kabel ... 31
1.18 Sammelhaltermontage ... 32
1.19 Kabelverlegung in Künette für Niederspannungs- und Schwachstromkabeln ... 33
1.19.1 Schematische Darstellung ... 33
1.19.2 Allgemeine Hinweise ... 33
1.20 Abdichten von Klemmdosen im Freibereich ... 34
1.21 Abgrenzung Elektrotechnik vs. Malerarbeiten - Bauschadensthematik ... 34
1.22 Abgrenzung Elektrotechnik vs. Verputzarbeiten - Bauschadensthematik ... 35
2 VERTEILERBAU ... 37
2.1 Ziffernkabel und Adernfarben ... 37
2.2 GLT-Meldungen ... 37
2.3 Hinweis auf Kontaktproblematik bei EATON Anschlusswinkeln: ... 38
2.4 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei Reihenklemmen ... 40
2.5 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei FI und LS ... 41
2.6 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei LS ... 42
2.7 Verarbeitungshinweise für Hülsen für verdichtete Leiter und Sektorleiter, Type VHD ... 43
2.8 Aufbau für isolierte Leitungen und Kabel ... 44
2.9 Verarbeitungshinweise Presskabelschuhe (Cu und Al) ... 44
2.10 Anschluss von Aluminiumleitern an Kupfer ... 48
2.11 folgende Drehmomente für Standardprodukte sind zu berücksichtigen: ... 49
3 SCHWACHSTROM ... 53
3.1 Schwachstrom Allgemein ... 53
3.1.1 Schwachstromkabel ... 53
3.1.2 Adernkennzeichnung von Fernmeldekabeln nach VDE ... 53
3.1.3 Lagenverseilung von Installationskabel J-Y(ST)Y ... 53
3.1.4 Adernkennzeichnung von Fernmeldekabeln nach ÖVE ... 54
3.1.5 Allgemeine FAQ'S bzw. Häufige Fehler ... 54
3.2 Brandmeldeanlage ... 55
3.2.1 Grundlegende Installationsrichtlinien für Brandmeldeanlagen ... 55
3.2.2 Allgemeines ... 55
3.2.3 Stromversorgung von Brandmeldeanlagen: ... 55
3.2.4 Zentralenkomponenten, Installationshöhen ... 56
3.2.5 Bauformen von Brandmeldern (wesentliche Merkmale): ... 57
3.2.6 Allgemeine Installationsanweisung und Angaben zur Brandmeldermontage, -situierung ... 57
3.2.7 Sonderbestimmung für die Anordnung von Zwischenbodenmeldern: ... 58
3.2.8 Bei Decken mit Unterzügen gelten folgende Bestimmungen: ... 59

3.2.9 Verlege Richtlinien für Brandmeldeanlagen: ... 59
3.2.10 Brandmeldeanlage Honeywell (hier haben wir eine Zertifizierung) ... 61
3.2.11 Richtiges Anschließen des Meldersockels: ... 62
3.2.12 Richtiges Anschließen eines Druckknopfmelders ... 62
3.2.13 Melder nach OIB-Richtlinie ... 63
3.2.14 RAS (Rauchanzugssystem) ... 63
3.3 EDV - CU ... 64
3.3.1 Allgemeine Grundlagen ... 64
3.3.2 Verlege Richtlinien für EDV Datenkabel – Häufigste Fehlerursachen ... 64
3.3.3 EDV Steckermontage ... 65
3.3.4 Häufigste Fehler bei der Steckermontage ... 66
3.3.5 Messung von EDV Systemen ... 66
3.3.6 Dokumentation u. Planung ... 68
3.3.7 FAQ's Patchkabelbelegung, Steckertypen ... 69
3.4 EDV Glasfasertechnik LWL – Multirohrtechnik ... 70
3.4.1 Allgemeine Grundlagen ... 70
3.4.2 Netzanwendungen und Übertragungsstreckenlängen EN 50173-1 ... 70
3.4.3 Verlege Richtlinien für LWL Kabel – Häufigste Fehlerursachen ... 71
3.4.4 Multirohrverlegerichtlinien ... 71
3.4.5 Häufigste Fehlerursachen ... 72
3.5 Rufanlagen (Lichtrufanlagen) gemäß VDE 0834 – Teil 1: ... 72
3.5.1 Versorgung von Rufanlagen ... 72
3.5.2 Verkabelung von Rufanlagen ... 72
3.5.3 FAQs: ... 74
3.5.4 Verteiltes Informationssystem: ... 74
3.5.5 Verteiltes Alarmsystem, wenn es konform nach EN 60601-1-8 ist: ... 74
3.6 Alarmanlagen ... 74
3.6.1 Häufigste Fehlerursachen ... 74
4 SICHERHEITSBELEUCHTUNG ... 75
4.1 Lichttechnische Anforderungen ... 76
4.2 Funktionserhalt für Leitungsanlagen der Sicherheitsbeleuchtung ... 77
4.2.1 Begriffsbestimmung der einzelnen Systeme ... 77
4.2.2 Verkabelung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ... 78
4.2.3 Beschriftung der SIBEL-Leuchten ... 81
4.2.4 Absicherung der Stromkreise in Klemmdose ... 81
4.2.5 Aufstellungsort der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ... 82
4.2.6 Dokumentation von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ... 82
4.2.7 Allgemeines ... 82
4.3 Dimensionierung Sicherheitsbeleuchtungsanlagen ... 82
4.4 SU x System – Verwendung von „E30-Dosen" mit Abzweigsicherungen ... 84
5 KNX ... 86
5.1 KNX Topologie ... 86
5.1.1 Linie ... 86
5.1.2 Bereiche ... 86
5.2 KNX Aufbau mit TP-Linien-/Bereichskopplern ... 87
5.3 KNX Aufbau mit IP-Router ... 87
5.4 KNX Adressierung ... 87
5.4.1 Physikalische Adresse ... 87
5.4.2 Gruppenadresse ... 88
5.5 KNX Installation & Material ... 88
5.5.1 Leitungslängen ... 88
5.5.2 Bus-Leitungstypen ... 89
5.5.3 Leitungsverlegung ... 90
5.5.4 Spannungsversorgung ... 90
5.5.5 2 auf einer Linie ... 91
5.5.6 Busleitung in Installationsdosen ... 91
5.6 KNX Inbetriebnahme ... 92
5.6.1 Installationsprüfung ... 92
6 ERDUNG, BLITZSCHUTZ und POTAUSGLEICH ... 93
6.1 Fundamenterdung ... 93
6.1.1 Planung und Ausführung ... 93
6.1.2 Verbindungen ... 95

6.1.3 Werkstoffe und Maße ... 96
6.1.4 Fundamenterderbeton ... 97
6.1.5 Zusätzliche Maßnahmen in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung ... 97
6.1.6 Prüfung und Dokumentation ... 98
6.2 Innerer Blitzschutz ... 99
6.2.1 Ausführungsgrundlagen ... 99
6.2.2 Blitzschutzzonen: ... 100
6.2.3 Maßnahmen bei Zonenüberschreitung von Leitungen ... 101
6.3 Äußerer Blitzschutz ... 101
6.3.1 Ableitungseinrichtungen ... 101
6.3.2 Fangeinrichtungen ... 102
6.4 Potentialausgleich ... 103
6.4.1 Querschnitte Potentialausgleich ... 103
6.5 Was wird alles an den Potentialausgleich angeschlossen: ... 103
6.5.1 Ausführungsgrundlagen ... 103
6.6 Beispielhafte Darstellung/Schema von Erdungsanlagen, Schutzleitern und Schutzpotentialausgleichsleitern ... 105
7 PV ANLAGE ... 106
7.1 Richtlinien PV-Anlagen ... 106
7.2 Richtlinien Ladestationen ... 107
8 NOTSTROMAGGREGAT ... 108
8.1 Lösungsansatz für …. ... 108
8.1.1 Kunde weiß noch nicht welches Aggregat er bekommt ... 108
8.1.2 Kunde hat ein günstiges 230V oder 400V Aggregat ... 109
8.1.3 Inverter Generatoren für 230V ... 109
8.1.4 Generatoren zum Anschluss an Traktor Zapfwellen ... 110
8.1.5 Professioneller Drehstromgenerator (mit mind. 12kVA) ... 111
8.1.6 Optionales ... 112
9 WERKZEUG und PFLEGE ... 113
9.1 Allgemeines ... 113
9.2 Werkzeug Evaluierung ... 115
10 BAUSTELLENEVALUIERUNG ... 116
11 DIGITALE BAUSTELLE ... 117
11.1 Vorlagen aus dem Intranet ... 117
11.2 Fotodokumentation: Modocu ... 117
11.3 Online Festplatte: box.landsteiner.at ... 118
11.4 PDF-Scanner am Handy: Genius Scan ... 119
11.5 Ö-Norm einsehen: effects 2.0 von Austrian Standards ... 119
12 ALLGEMEINES ... 120
13 VERSIONISIERUNG ... 121

1 INSTALLATION

1.1 Planung

Mit dem Techniker ist im Vorfeld abzustimmen, welche Pläne es geben wird und welche benötigt werden. Diese sollen so rasch wie möglich durch den AG oder dessen Vertreter freigegeben werden:

- Grundrisspläne mit Stromkreisen, Höhenangaben, etc.
- Verteilerpläne
- Detailpläne inkl. Bemaßungen
- Niederspannungsschema
- Schema Sicherheitsbeleuchtung
- Schema Uhrenanlage
- Schema Lichtruf
- Schema EDV/LWL
- EDV Strukturierte Verkabelung/Liste inkl. EDV Verteiler Aufbau
- Schema Sprechanlage
- Schema Zutrittssystem
- Schema Web Cams
- Schema Deso
- etc.

1.2 Betoneinlegearbeiten

Im Vorfeld ist abzuklären,

- Welches Material wird verwendet? Primo, Kaiser, …
- Wenn möglich, Eisenbindemaschine verwenden
- Verweis auf die Sicherheitsvorschriften 10.6.32 beachten
- Installationsführung mit Statiker abklären
- weiterführende Schläuche wasserfest beschriften
- Achtung auf Absolutkote
- Schnittpläne Stiegenhaus anfordern
- **Achtung bei Schwachstromendgeräten (z.B.: Datendosen, Antennendosen, etc.) ist die Geräteverbindungsdose mit 82 mm Tiefe Kaiser Type = A1265-40 zu verwenden.**
- Installationshöhen
- Planfreigabe
- Einbaukomponenten rechtzeitig bestellen
- Biegeradien bei Schläuchen beachten – ev. größer dimensionieren
- Leerschläuche in Stiegenhäuser gewissenhaft anschreiben/markieren für die weiteren Installationen im nächsten Stockwerk
- Betoneinlegepläne mit Höhenkoten, Stromkreisen bzw. Schemen (falls schon vorhanden) beim Techniker anfordern

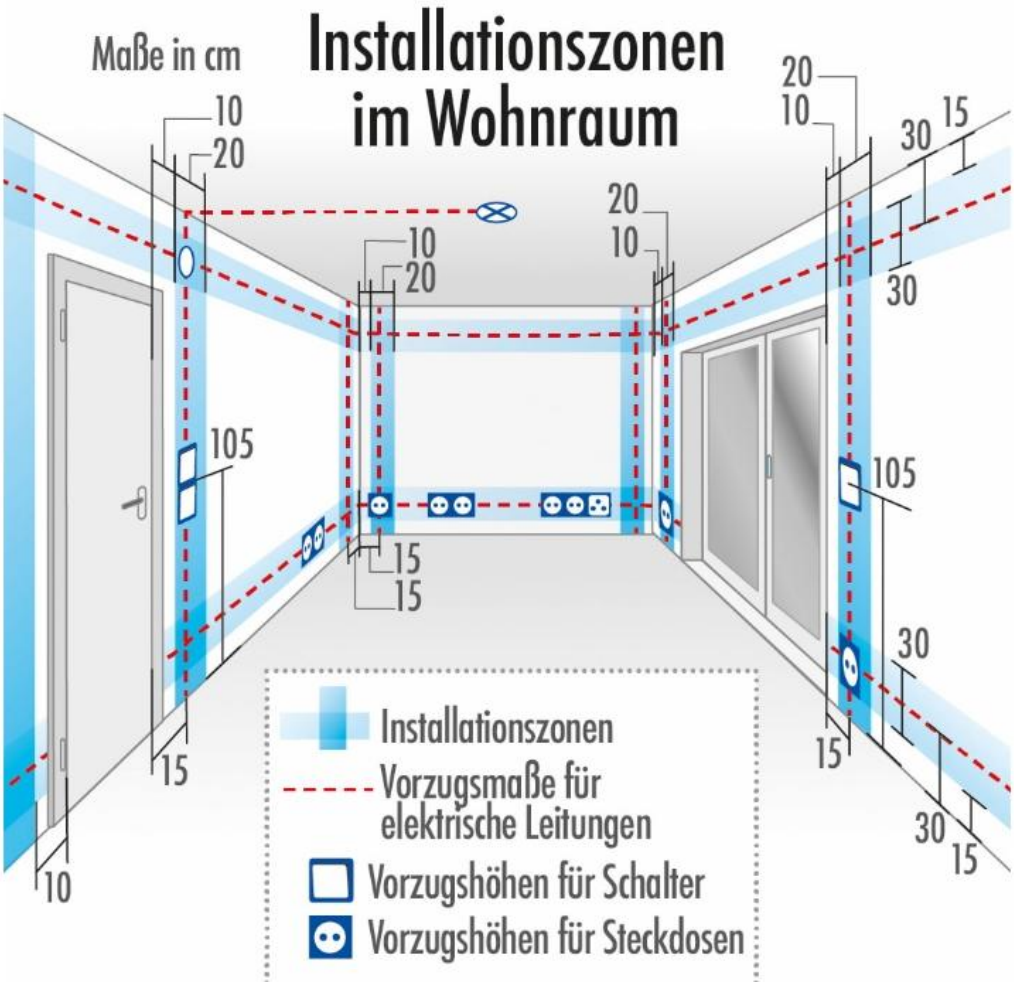
1.3 UP-Installation

Im Vorfeld ist abzuklären:

- Welches Material wird verwendet? Primo, Legrand, Dietzel, …
- Standard
- Luftdichte
- Halogenfrei, ...
- **Achtung bei Schwachstromgeräten (z.B.: Datendosen, Antennendose, etc.) – UP Dosen Type GMD70 mit Putzausgleichsring Type Kaiser A1155-62 verwenden.**



- **bei Außenwänden sind zwingend luftdichte Dosen zu verwenden**
- **Installationszonen lt. beiliegende Foto berücksichtigen**



Zuerst werden die Dosen ausgebohrt, danach wird geschnitten.
Beim Schneiden und Stemmen immer sorgfältig arbeiten, starke Bögen und Knicke sind zu vermeiden und auf notwendige Tiefe zu achten. Je sauberer die UP-Installation ausgeführt wird, desto schneller ist man beim Verkabeln.

Sollte die UP-Dose zu tief sitzen, Putzausgleichsringe verwenden.
Signaldeckel montieren oder Dosen mit Zeitungspapier ausstopfen.

Nach den Verputzarbeiten, Dosen aufbohren, sauber ausputzen, Schläuche abschneiden und Müll entfernen (Mülltrennung beachten).
Feuchtraum-/Außen-/Betonwände: Fixzement oder Speed Fix je nach Situation → Speed fix hat den Vorteil, er hält länger, man kann sich mehr abmachen.
Innenbereiche: Gips oder Speed Fix – immer mit der Baufirma abstimmen! – keinen Gips bei zementhaltigem Putz verwenden!
Bei der Installation zum Boden FxP-Schläuche verwenden und bei Installationen zur Decke ist auch ein Fx-Schlauch möglich

1.4 Bodeninstallation

- Schläuche müssen gespannt werden
- direkten Weg verwenden
- ca. alle 70 – 80 cm befestigen → je nach Situation
- bei Muffen zugentlasten
- Hilti BX3 verwenden → Zeitersparnis
- Max. 3 Schläuche im Verbund
- Trittsicheren Schlauch verwenden!
- Auf den Bodenaufbau achten – Kreuzungen E mit HKLS

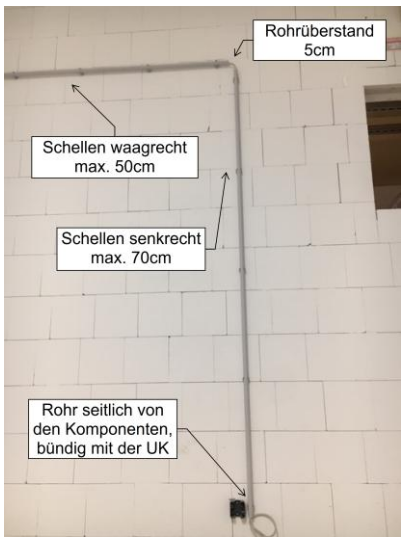


1.5 AP-Installationen (Landsteinerstandard)

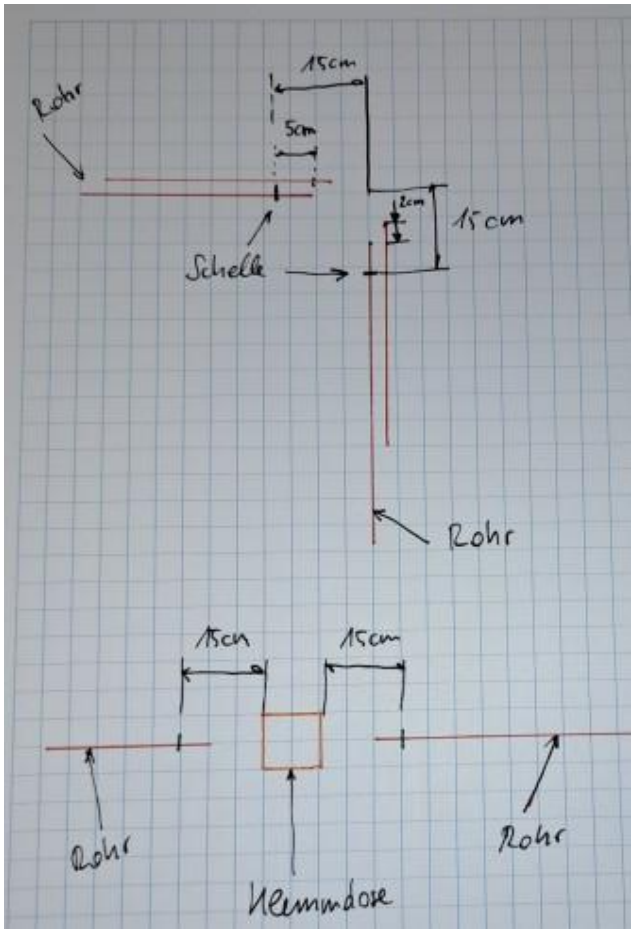
- Ziel: Einheitliche Installation auf allen Landsteiner Baustellen
  Ausnahme: Bauteilerweiterung oder abweichende Vorgaben durch den Kunden







- max. waagrecht 50 cm/senkrecht 70 cm/Rohrüberstand 5 cm. (Gilt ebenso für Brandmeldeinstallation)
- Schellenkreuzungspunkt wie folgt mit 15cm mit 5cm Rohrüberstand. Wenn mehrere Rohre für 90° Verlegung benötigt werden sollte das nächste Rohr einen Rohrüberstand zur Schelle von 7cm haben. Ergibt das dann eine symmetrische freie Kabelverlegung



- Richtiges Material zur Befestigung auswählen! (Hohlblockziegel, Vollziegel, Beton, Trockenbau)
- Zugprobe durchführen!
- Zu beachten ist, dass das Brandmelderohr immer am Untergrund fixiert ist.
- Schutzschlauch/-rohr bei BM nicht vergessen ab 20 cm (Kabeltassensprünge, usw.) → vom Deckenrohr bis zur Kabeltasse mit einem Schlauch installieren
- Bei mehreren Rohren auf Befestigung achten
- Wenn möglich vorher Komponenten montieren
- Bei der AP-Installation Brandabschnittswechsel gleich berücksichtigen und mit installieren
- Auf ev. Schutzbereiche achten (z.B.: Bad)

Als Beispiel

- E0 Kabel vor/nach Brandschott z.B. mit E30 Schiene abfangen, Kabel müssen 20 cm eingestrichen werden → Rohre mind. 30 cm Abstand zu Brandschotte!!!



- Mit Rohrresten weiter arbeiten → kein Verschnitt
- mit der AP-Installation die Höhensprünge zur Kabeltasse und Brandabschnittswechsel sofort mitinstallieren, Schienen/Hermannschellen/SAS Schellen usw. mind. 30cm weg vom Durchbruch → oft werden die Schellen vom Brandschotter demontiert und man bekommt sie danach nicht mehr drauf
- bei der Klemmdosenmontage darauf achten, welche Angaben am Deckel/Dosen/Beipackzettel stehen → z.B. bei 1,5² 20 Adern und 6Stk. Klemmen!
  Deshalb vorher überlegen wie viele Kabel man hat und bei Bedarf mehr Klemmdosen montieren→ Klärung 4² und 6² (Spannungsabfall) Dosentypen und Klemmen?

  Zum Beispiel:



Muster:



- Mit Hirn vorher die Komponenten setzen wie z.B.: Leuchten, Brandmelder, Schalter, Steckdosen, usw. nicht mit den Rohren durchfahren!
- auf Armaflex nichts mit Kabelbindern befestigen → Verboten!!!

1.6 HWD-Installation

- Schläuche zur Decke: FXP-Schlauch /FX Schläuche (isolierte Leitungen - bei Fx Schläuchen keine Drähte verwenden!)
  Schläuche zum Rohfußboden: FXP-Schlauch
  - Generell DM 20/25 SHELL und 32-40 Schnabl CF verwenden, bei größerem Schlauchdurchmesser ESD mit Kabelbinder. Die DM oder ESD nicht zu knapp montieren, damit man beim Dosenausbohren die Schläuche herausbekommt. Beim Herausfahren aus der TB-Wand Profil einschneiden und umschlagen, Schlauch mit Kabelbinder fixieren (Trockenbauer kann Schlauch nicht weggeben).





- Generell in der HWD nur Kabel einführen, die mit einem Kabelbinder zugentlastet werden. Bei Leerverrohrung HWD mit Kegelfräser oder einem Universalöffner aufbohren, Schlauch mit Kabelbinder zugentlasten.

- Die stehende Tragkonstruktion darf nur nach Rücksprache mit der Trockenbaufirma bearbeitet werden.

- Bei mehrfach Kombinationen muss in Abstimmung mit dem Trockenbauer bzw. Architekt Auswechslungen gebaute werden

- Verrohrungen zum Boden immer in den Bodenaufbau führen – Bodenschiene einschneiden

- Maße beim HWD ausbohren beachten, bei HWD E90 (Fabrikat Kaiser rot) und HWD normal 68 mm Dosenbohrer verwenden, bei Dosenschott DS90 und E90 Hohlwanddosen (Fabrikat anthrazit) 74 mm Dosenbohrer verwenden, Mittelpunkt bei Mehrfachkombis körnen, das Mittel ist bei allen HWD 71mm, Verbindungskanten bei brandbeständigen- und Schallschutzdosen müssen bei Mehrfachkombinationen vor dem Einbauen abgeschnitten werden!

- !!!Achtung!!! Bei der Hohlwanddosenmontage auf Schallschutz, Brandschutz F30/F60/F90, luftdichte Ausführung, usw. achten. → richtige HWD verwenden!

- Verwendung von Hohlwanddose für EDV (Modultechnik!) Kaiser Geräte-Anschlussdose Data O-range ECON Data Tiefe 74mm Art.Nr.: 9280-22
- In Räumen mit besonderen Anforderungen wie zum Beispiel AWG 2 Räume oder Funktionsräumen mit Über-bzw. Unterdruck (Schleusenzimmer), Verwendung von Luftdichten HWD: Kaiser Gerätedose O-range ECON 63 Art.Nr: 9263-22 (49mm Tiefe) - Art.Nr: 9264-22 (62mm Tiefe)
- Alle Dosen sind auch in Halogenfrei erhältlich!

1.7 Kabeltassenmontage

- Auslegerabstand ist abhängig von der Kabeltassendimension (Rücksprache mit Obermonteur bzw. Monteur)
- bei einem Brandabschnittswechsel, KT absetzen (Abstand mit OM – klären).
- Bei Innenecken immer AZH60 oder fertige Formstücke und bei Etagierungen DS60 verwenden



- Unbedingt Schnittfeste Handschuhe verwenden
- Schnittstellen sorgfältig entgraten und verzinken
- bei den verwendeten Befestigungen eine Zugprobe durchführen
- Trennstegmontage klären

- Steigzonen/Kabelabfangungen/Brandabschnittswechsel immer gleich mitbauen (Kabelweg fertig)
- Keine Materialien von Fremdgewerken demontieren!!
- Materialien nicht als Aufstiegshilfen verwenden!

1.8 Verkabelung

1.8.1 Allgemeine Verkabelung

- Kabel immer mehrmals am Anfang und Ende beschriften.
- Auf Verteilerbereiche bei Überschneidungen achten (mehrere Verteiler in einem Raum)!
- Biegeradien einhalten!
- Sorgfältig arbeiten!
- Wenn notwendig Kabelgleitschaum verwenden
- Bei Ecken, Kreuzungen und Steigungen Kabel in der Tasse fixieren und genug Spielraum lassen.
- Ergänzt man Kabel in der Kabeltasse oder beim Steiger sind die alten Kabelbinder zu entfernen → optional kann man Ye 1,5² Drähte verwenden, Vorteil Schleife immer wieder öffenbar
- Extern die Anspeisungen immer einisolieren → Drähte im Versatz kürzen – PE ist am längsten.
- wenn möglich mit Verteilerplan und Installationsplan verkabeln
- Steiger sauber bündeln, nicht zu lange warten, da es nur schwerer zum Bündeln wird
- Kabelbinder abzwicken
- Keinen Müll in der Kabeltasse liegen lassen, auch den Müll von Fremdfirmen entfernen (Eisenteile, Kabelbinder, Kabelreste, usw.)!
- Auf Brandabschnitte achten!
- Bei der Verkabelung vor einem Brandschott ist darauf zu achten, dass eine lockere Schlaufe gelegt wird, damit die Durchführung der Schottarbeiten erleichtert wird.
- Auf Bündelungen beim Brandschott lt. Hersteller achten – am besten im Vorfeld mit der ausführenden Firma abklären!
- Bei Gebäudedehnfuge ist eine lockere Kabelschlaufe zu verlegen.



- Nachträgliches Öffnen der Brandschotte nicht mit Metalleitern, sondern mit Kunststoffrohren, Runpostick oder Stichling → sauber ausschneiden
- Steuerleitung wie YSLY-J/O Draht mit 1 ist immer Neutralleiter und muss mit „N“ gekennzeichnet werden (Mini-Schrumpfer) - P-Touch ist eine Sonderlösung, es wäre sinnvoller gleich YSLY-JB Kabel (es gibt nicht alle Typen) zu bestellen

- Farbcode Phasenreihenfolge: L1 = braun, L2 = schwarz, L3 = grau
- Standardfarbbelegung: braun → Phase, schwarz → Schalter- oder Tasterdraht, grau → Lampendraht
- Wechselschalter schwarz und grau → korrespondierende
- Normen bezüglich der Verlegeart oder des Spannungsabfalles beachten! Siehe neue Tabelle.
- Auf die Leitungslänge achten → dadurch ändert sich der Querschnitt
- Bei der EDV Verkabelung abstimmen, was gewünscht oder vorgeschrieben ist → Kabelbinder oder Klettband (bevorzugt)!
- Beim Montieren der Polschellen darauf achten, was gefordert ist → Gegenwannen Ja/Nein! Nicht zu fest anziehen! Grundsätzlich ist zu achten, dass durch die Montage der Polschelle das Kabel nicht beschädigt werden.
- Bei EDV Kabeln Schellen mit Gegenwanne verwenden – nicht fest anziehen!
- Bei E-YY Kabel sind Polschellen keine Gegenwannen hinten verwenden!
- Bei Einzeladerverlegung sind generell Alu-Polschellen zu verwenden!
- Als Aternative bei Bündelungen kann man auch Kabelgurte verwenden – benötigt wenig Platz
- Bei Einzeladerverlegung ist EMV konforme Bündelung zu achten, d.h. L1+L2+L3 -> eine gemeinsame Polschelle Alu verwenden!
- Im Außenbereich entsprechende Kabeltypen wählen (UV Beständigkeit)
- HKLS Verkabelung meist laut Kabellisten, Kabel von FU (Frequenzumformer) zu Ventilator ist geschirmt auszuführen. Richtige Kabeltype in der Kabelliste, braucht Gerät einen PE oder N! Mitdenken!







1.8.2 Richtwerte für maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung der Abschaltbedingungen

Kabelquerschnittsliste Endstromkreise

Vorgaben:		Leistungsfaktor cos phi								Spannungsabfall Endstromkreis		2,0%	Impedanz des Vornetzes [Z,v]		0,50Ohm
Bezeichnung		Spannung	Sicherung	Auslösecharakteristik	cos phi	max. Leistung	Kabel-länge UV zu RVE	Querschnitt ab UV	Endstromkreis-länge nach RVE	Querschnitt ab RVE	Spannungs-abfall [V]	Spannungs-abfall [%]	Spannungsabfall eingehalten	Schleifen-widerstand	Ausschalt-strom Fehlerschleife [I_A]	0,50Ohm
Steckdosen 230V/10A																
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	33m	2,5mm²	0m	2,5mm²	4,48V	1,95%	i.O.	0,97Ohm	236,8A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	46m	4,0mm²	5m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	38m	4,0mm²	10m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	30m	4,0mm²	15m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	69m	6,0mm²	5m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	57m	6,0mm²	10m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	45m	6,0mm²	15m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	115m	10,0mm²	5m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	95m	10,0mm²	10m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 10A		230V	10A	B	0,95	2185 W	75m	10,0mm²	15m	2,5mm²	4,58V	1,99%	i.O.	0,98Ohm	234,2A	i.O.
Steckdosen 230V/13A																
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	26m	2,5mm²	0m	2,5mm²	4,59V	1,99%	i.O.	0,87Ohm	263,9A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	33m	4,0mm²	5m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,87Ohm	265,6A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	25m	4,0mm²	10m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,87Ohm	265,6A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	17m	4,0mm²	15m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,87Ohm	265,6A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	50m	6,0mm²	5m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,87Ohm	264,7A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	38m	6,0mm²	10m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,87Ohm	264,7A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	26m	6,0mm²	15m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,87Ohm	264,7A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	84m	10,0mm²	5m	2,5mm²	4,59V	1,99%	i.O.	0,87Ohm	263,9A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	64m	10,0mm²	10m	2,5mm²	4,59V	1,99%	i.O.	0,87Ohm	263,9A	i.O.
Steckdosen 13A		230V	13A	B	0,95	2841 W	44m	10,0mm²	15m	2,5mm²	4,59V	1,99%	i.O.	0,87Ohm	263,9A	i.O.

Kabelquerschnittsliste Endstromkreise

Vorgaben:		Leistungsfaktor cos phi					Spannungsabfall Endstromkreis			Impedanz des Vornetzes [Z_V]		0,50Ohm
Bezeichnung	Spannung	Sicherung	Auslösecharakteristik	cos phi	max. Leistung	Kabel-länge UV zu RVE	Querschnitt ab UV	Endstromkreis-länge nach RVE	Querschnitt ab RVE	Spannungs-abfall [V]	Spannungs-abfall [%]	Spannungsabfall eingehalten	Schleifen-widerstand	Ausschalt-strom Fehlerschleife [I_A]	0,50Ohm
Steckdosen 230V/16A				0,95								2,0%			
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	21m	2,5mm²	0m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,80Ohm	287,5A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	25m	4,0mm²	5m	2,5mm²	4,48V	1,95%	i.O.	0,79Ohm	289,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	17m	4,0mm²	10m	2,5mm²	4,48V	1,95%	i.O.	0,79Ohm	289,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	9m	4,0mm²	15m	2,5mm²	4,48V	1,95%	i.O.	0,79Ohm	289,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	38m	6,0mm²	5m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,80Ohm	288,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	26m	6,0mm²	10m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,80Ohm	288,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	14m	6,0mm²	15m	2,5mm²	4,52V	1,97%	i.O.	0,80Ohm	288,4A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	64m	10,0mm²	5m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,80Ohm	287,5A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	44m	10,0mm²	10m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,80Ohm	287,5A	i.O.
Steckdosen 16A	230V	16A	B	0,95	3496 W	24m	10,0mm²	15m	2,5mm²	4,56V	1,98%	i.O.	0,80Ohm	287,5A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A															
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	42m	2,5mm²	0m	2,5mm²	7,90V	1,97%	i.O.	1,10Ohm	363,6A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	60m	4,0mm²	5m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	52m	4,0mm²	10m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	44m	4,0mm²	15m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	90m	6,0mm²	5m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	78m	6,0mm²	10m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/16A	400V	16A	B	0,95	10531 W	66m	6,0mm²	15m	2,5mm²	7,99V	2,00%	i.O.	1,11Ohm	361,3A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/32A															
CEE-Steckdosen 400V/32A	400V	25A	B	0,95	16454 W	65m	6,0mm²	0m	6,0mm²	7,96V	1,99%	i.O.	0,89Ohm	451,0A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/32A	400V	25A	B	0,95	16454 W	100m	10,0mm²	5m	6,0mm²	7,96V	1,99%	i.O.	0,89Ohm	451,0A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/32A	400V	25A	B	0,95	16454 W	92m	10,0mm²	10m	6,0mm²	7,98V	2,00%	i.O.	0,89Ohm	450,4A	i.O.
CEE-Steckdosen 400V/32A	400V	25A	B	0,95	16454 W	83m	10,0mm²	15m	6,0mm²	7,93V	1,98%	i.O.	0,89Ohm	451,6A	i.O.

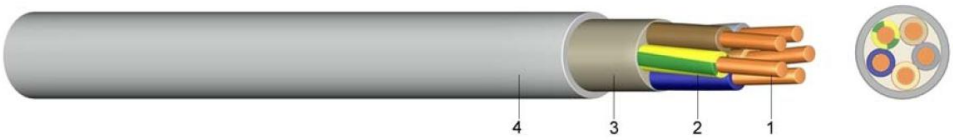
Details hierzu sind im Qualitätsmanagement unter der Dokumentennummer 3.2.91 zu finden.

1.8.3 Gängige Kabeltypen

Grundsätzlich ist die Festlegung hinsichtlich halogfrei, halogenhaltige bzw. die Anforderungen an die Brandschutzklassen abzustimmen/festzulegen!

(N)YM **PVC-Mantelleitung**

Verwendung: Für feste Verlegung in trockenen, feuchten und nassen Räumen. Nicht geeignet für die Verlegung im Freien oder in Beton.



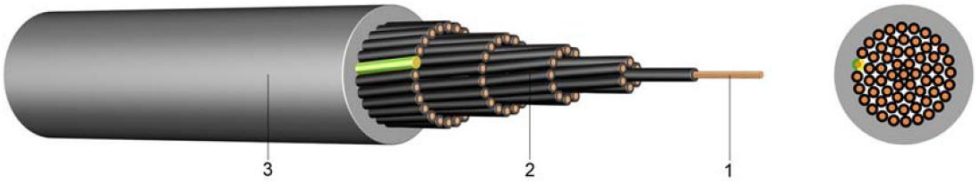
H05VV-F(YMM)
A05VV-F **PVC - Schlauchleitung**

Verwendung: In trockenen sowie in feuchten und nassen Räumen bei mittleren mechanischen Beanspruchungen für den Anschluss von Elektrogeräten z.B. Waschmaschinen, Kühlschränke usw. jedoch nicht für Wärmegeräte, bei denen die Gefahr besteht, dass die Leitung mit heißen Teilen in Berührung kommen kann.



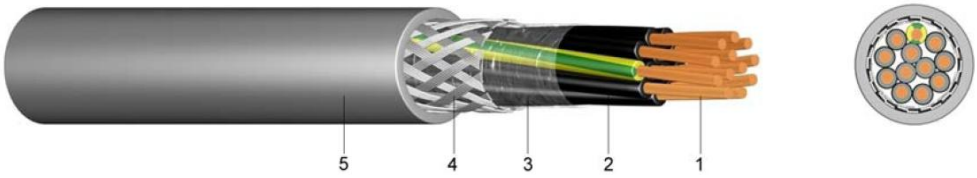
YSLY **PVC - Steuerleitung**

Verwendung: In trockenen und feuchten Räumen bei geringen und mittleren mechanischen Beanspruchungen, jedoch nicht im Freien. Als Anschluss- und Verbindungsleitung in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Signal- und Impulsleitung zur Steuerung und Überwachung von Industrieanlagen, Fertigungsstraßen und Maschinen.



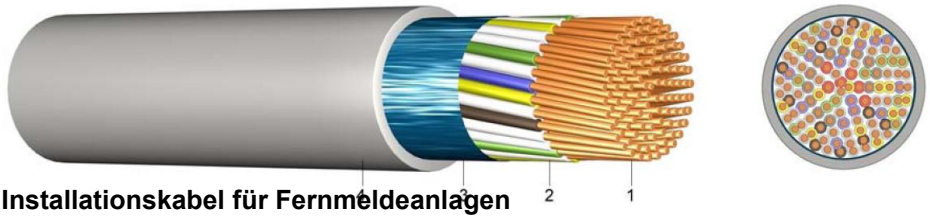
YSLCY **PVC – Steuerleitung mit Kupferabschirmung**

Verwendung: Als abgeschirmte Signal- und Impulsleitung in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik, wobei die Abschirmung als Schutz gegen äußere Einflüsse, wie elektrische Magnetfelder, Störfrequenzen o.ä., dient.



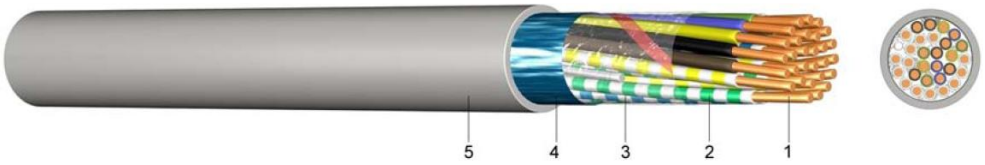
J-Y(ST)Y **Installationskabel für Fernmeldeanlagen**

Verwendung: Zur festen Verlegung in Innenräumen als Installationskabel für Fernmeldezwecke.



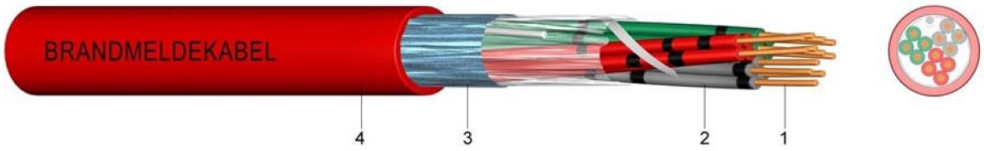
F-YAY **Installationskabel für Fernmeldeanlagen**

Verwendung: Zur festen Verlegung in Innenräumen als Installationskabel für Fernmeldezwecke.



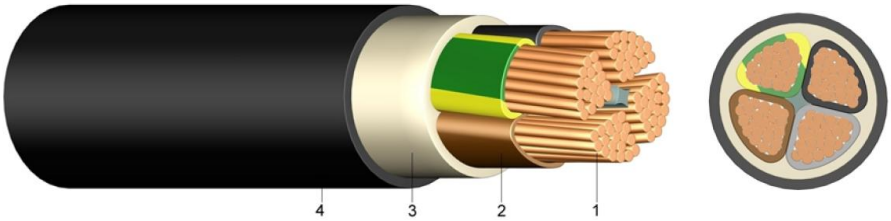
JB-Y(ST)Y **Installationskabel für Brandmeldeanlagen**

Verwendung: Zur festen Verlegung in Innenräumen als Installationskabel für Brandmeldeanlagen.



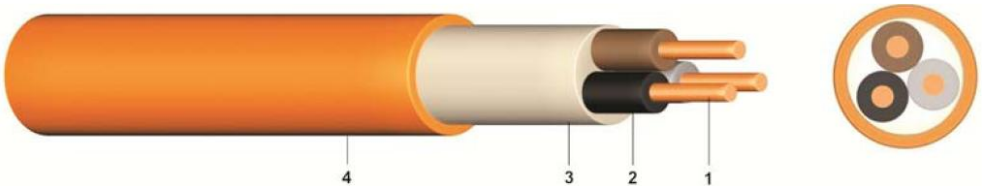
E-YY **PCV-isolierte Starkstromkabel 0,6/1kV ein- und mehrdrahtig**

Verwendung: Als Energiekabel für feste Verlegung, vorzugsweise in Kabelkanälen und Innenräumen, im Freien, im Wasser, in Erde, wenn keine nachträglichen Beschädigungen zu erwarten sind.



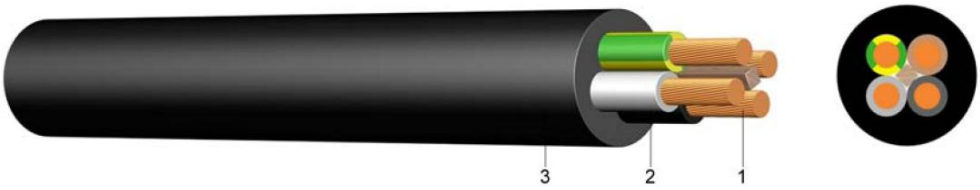
(N)HXH FE180/E30 KERAM **Halogenfreie Kabel mit einem Funktionserhalt von 30 Minuten**

Verwendung: Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen und in Luft verwendet, jedoch nicht direkt in Erde und Wasser verlegt werden.
Geeignet für Schutzklasse 2.
Funktionserhalt der Kabelanlage 30 min. (Systemprüfung), Isolationserhalt über 180 min.



H07RN-F (GMS) **Gummischlauchleitung für mittlere mechanische Beanspruchung**

Verwendung: In trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie im Freien. In landwirtschaftlichen Betriebsstätten sowie in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen. Bei mittlerer mechanischer Beanspruchung für den Anschluss gewerblich genutzter Elektrogeräte und Werkzeuge. Für feste Verlegung in Bauprovisorien und zur direkten Montage auf Bauteilen von Hebezeugen und Maschinen.



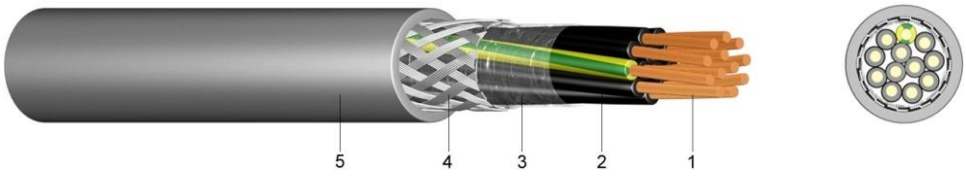
H07ZZ-F **Halogenfreie Gummischlauchleitung**

Verwendung: Für die Verwendung in Innenräumen und die kurzfristige Verwendung im Freien. Speziell für Anwendungsfälle, bei denen im Brandfall nur geringe Mengen von Rauch entstehen dürfen.



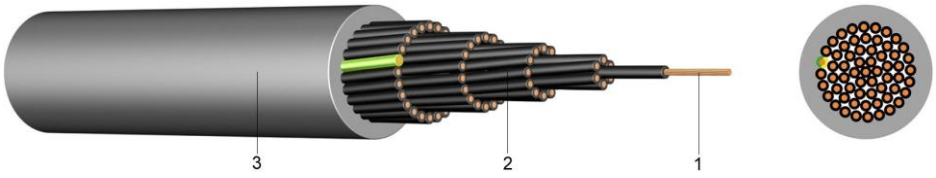
HSLCH FRNC **Halogenfreie Steuerleitung mit EMV-optimierter Geflechtabschirmung und verbessertem Verhalten im Brandfall**

Verwendung: Zur Verlegung in trockenen, feuchten oder nassen Räumen, jedoch nicht im Freien. Einsatz für feste oder flexible Verlegung ohne Zugbeanspruchung oder zwangsweise Führung. Als abgeschirmte Signal- und Impulsleitung in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik, wobei die Abschirmung als Schutz gegen äußere Einflüsse, wie elektrische Magnetfelder, Störfrequenzen o.ä., dient.



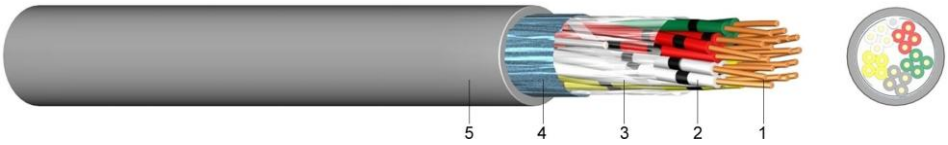
HSLH FRNC **Halogenfreie Steuerleitung mit verbessertem Verhalten im Brandfall**

Verwendung: Zur Verlegung in trockenen, feuchten oder nassen Räumen, jedoch nicht im Freien. Einsatz für feste oder flexible Verlegung ohne Zugbeanspruchung oder zwangsweise Führung.



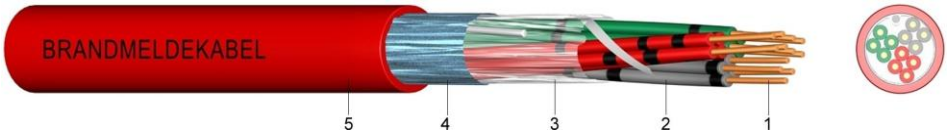
J-H(ST)H...Bd **Halogenfreie, flammwidrige Fernmeldekabel**

Verwendung: Als Installationskabel für Fernmeldezwecke zur festen Verlegung in brandgefährdeten Bereichen und zur Verminderung der Brandausbreitung.



J-H(ST)H
BMK ...Bd **Halogenfreie, flammwidrige Brandmeldekabel**

Verwendung: Als Installationskabel für Brandmeldezwecke zur festen Verlegung in brandgefährdeten Bereichen und zur Verminderung der Brandausbreitung.



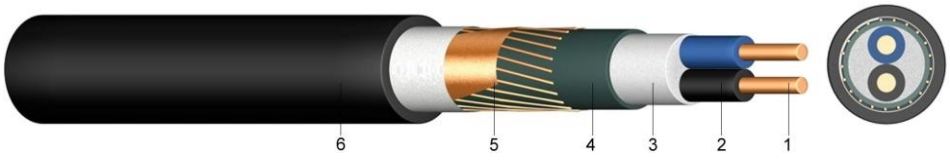
J-H(ST)H EIB **MSR-Installationskabel mit statischem Schirm**
Europäischer Installations Bus halogenfreie Ausführung

Verwendung: Zur Verlegung auf und unter Putz in trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie im Freien (bei geschützter Verlegung). Als MSR-Leitung in Starkstromanlagen (Für Starkstrominstallationszwecke und Erdverlegung nicht zugelassen). Die Übertragung von Messwerten, der Einsatz in der Prozessdatenverarbeitung sowie die Verwendung im Bereich der Steuer- und Regeltechnik sind die Hauptanwendungsgebiete dieser Leitung.



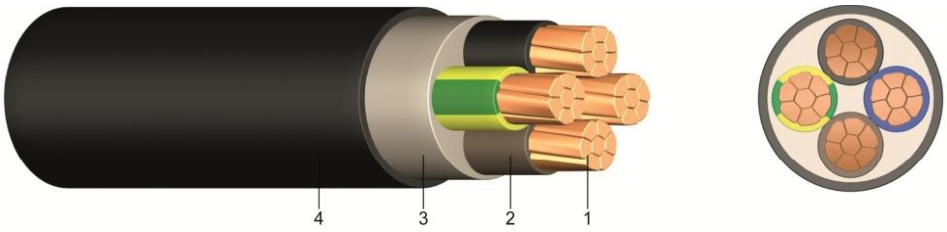
N2XCH **Halogenfreie Kabel mit konzentrischem Leiter mit verbessertem Verhalten im Brandfall**

Verwendung: Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen und im Freien verwendet, jedoch nicht direkt in Erde und Wasser verlegt werden.



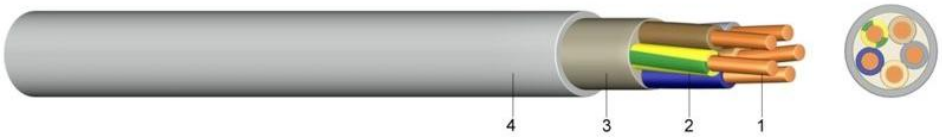
N2XH **Halogenfreie Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall**

Verwendung: Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen und im Freien verwendet, jedoch nicht direkt in Erde und Wasser verlegt werden. Geeignet für Schutzklasse 2.



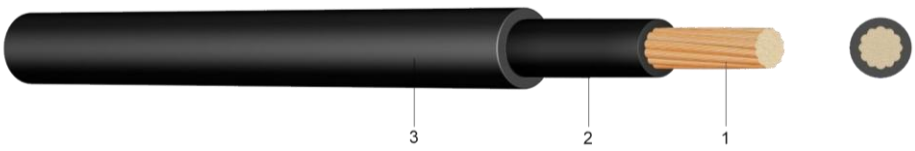
NHXMH **Halogenfreie Mantelleitung mit verbessertem Verhalten im Brandfall**

Verwendung: Der Einsatz erfolgt in Gebäuden oder Industrieanlagen mit hoher Personen-, und oder Sachwertkonzentration. Es entstehen keine Brandfolgeschäden durch halogenhaltige Gase, die Rauchentwicklung ist sehr gering. Die Leitung kann zur Verlegung auf, im und unter Putz in trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie im Mauerwerk und auch im Freien bei geschützter Verlegung verwendet werden, jedoch nicht direkt in Erde.



NSHXAFö **Halogenfreie Sondergummiaderleitung 1,8/3 kV**

Verwendung: Für Schienenfahrzeuge und O-Busse sowie in trockenen Räumen, in Schaltanlagen und Verteilern bis 1000 V als kurzschluss- und erdschlusssichere halogenfreie Leitung.



1.9 Trockenbauwände mit Funktionserhalt F30, F60, F90

F90-Wände müssen im Plan ersichtlich sein (meist dicke, schraffierte Linien).

- **Vor Arbeitsbeginn ist die Ausführung und die Art des Materials der Brandschotte mit der begleitenden Kontrolle (z.B. IBS) und allen beteiligten Gewerken (Baufirma, Trockenbauer, HKLS, Brandschotter, …) abzustimmen!**

1. Leibungsausbildung

2. Durchbrüche durch Trockenbauwände mit Funktionserhalt bei den Bauangaben berücksichtigen

3. Bodenkanaldurchführung durch Rigips Wände beachten, eventuell vom Bodenkanalhersteller Modulschott verwenden. Generell beim Bodenkanal Brandabschnitte beachten.

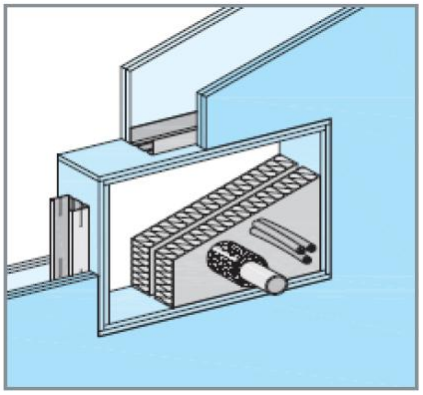
4. Werden Unterputzgehäuse für Leuchten eingebaut ist die Ausführung und der Einbau mit der Trockenbaufirma abzustimmen (Einhausung des UP-Teils mit Brandschutzplatten).

5. Einzeldurchführungen von Leitungen im Vorfeld mit Trockenbauer und Brandschottfirma klären, Unterschied: ob Schachtwand oder Wand mit Steinwolle, UK aus Holz….

6. Rauchdichtheitsklasse im Vorfeld mit Architekten klären, müssen nicht immer Wände mit Funktionserhalt sein.

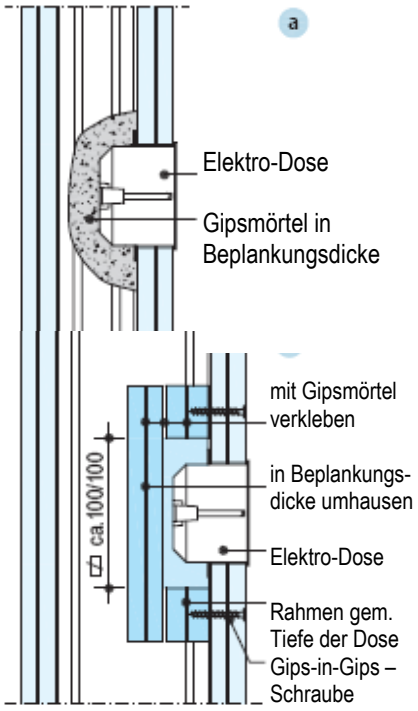
7. HWD E90 Elektronik-Dose, ausgeführt als Doppeldose ohne Mittelsteg. Werden Sonderdosen (Schwesternruf, Klemmdosen) eingebaut, sind diese auf der Rückseite vollflächig einzugipsen.

- Beispiel für Kabeltassendurchbruch oder Durchführung von Kabel in Bündel Verlegung.



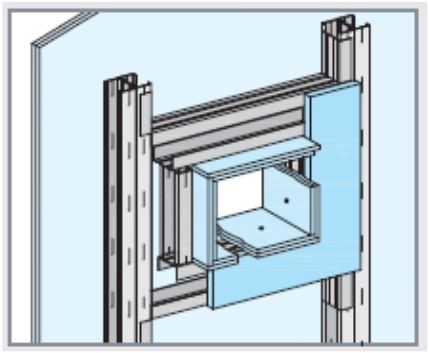
Wie im Beispiel dargestellt dürfen durch die Leibungen auch HKS – Leitung und E-Leitungen gemeinsam geführt werden.
Abstand beachten!

- **Beispiel für HWD- oder UP-Leuchten**

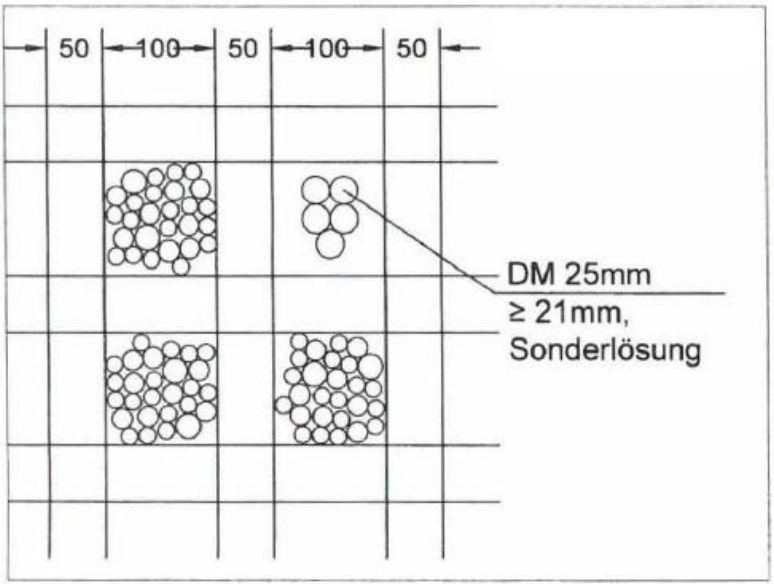




- **Ausführung Leibung!**



Kabelbündel (zum Beispiel durch Steigschächte) dürfen einen Nenndurchmesser von 100 mm nicht überschreiten. Der Abstand zwischen den Kabelbündeln muss mindestens 50mm betragen, ansonsten sind zusätzliche Brandschutzmaßnahmen notwendig.



In der Leibung keine Kabelbinder verwenden!

Bei der Planung beachten:
- Größe der Durchbrüche
- Anbindungen von der Fussbodeninstallation zu Steigschächten
- Deckendurchbrüche Fußbodeninstallation zum darunterliegenden Geschoß ist meistens ein Brandabschnittswechsel
- Alle Punkte im Vorfeld mit der Schottungsfirma abstimmen

Beispiel für Modulschott Bodenkanal

Bild 3-seitiger Schott

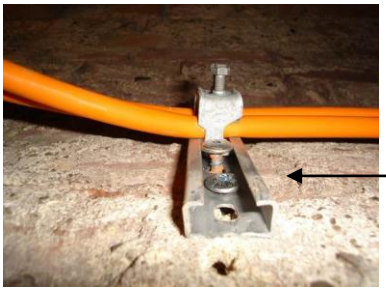


Bild 4-seitiger Schott



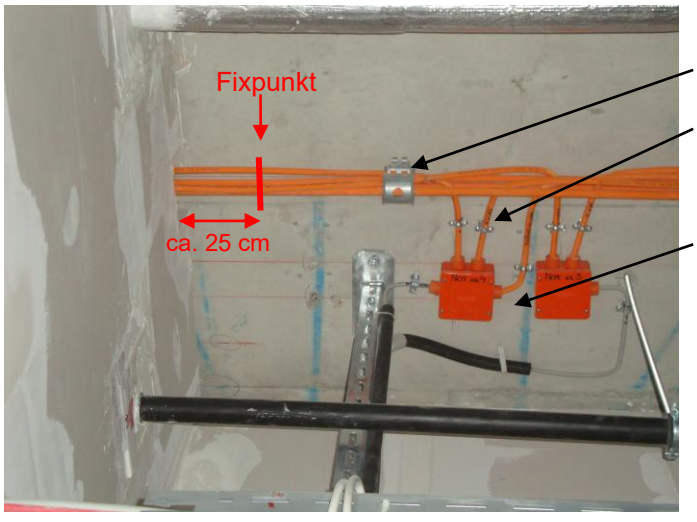
1.10 E30/E90 Tragsystem

- Firmenintern werden Centrovox und Dätwyler Produkte verwendet, Dätwyler/Centrovox unterschiedlich zu verarbeiten – **Grundsätzlich keine Systemvermischung beim Tragsystem machen! –** ansonsten Absprache mit dem Projektleiter **(Wichtig: die Produkte müssen miteinander ein Prüfzeugnis haben)**
- Planung: Vor Arbeitsbeginn aktuellen Katalog anfordern. Haupttrasse in Pläne eintragen und mit anderen Gewerken abstimmen.
- E30 Installation ist das oberste Gewerk → DAS HÖCHSTE!!!
- Befestigungsmaterial: Grundsätzlich sollten die Befestigungsmaterialien des Lieferanten verwendet werden
- Sollten Sonderlösungen zum Einsatz kommen (Klebetechnik, Sonderbefestigung auf Trockenbauwänden) ist mit dem Lieferanten Rücksprache zu halten, da dieser den Funktionserhalt der gesamten Anlage bestätigt.



- Bei vertikaler Befestigung der Profilschiene sind die Bügelschellen auf Verrutschen im Brandfall zu sichern.
- Multi-Monti nicht ganz versenkt, oder Bügelschelle mit Schrauben M 8x30

- **Fixpunkt vor und nach dem Brandabschnitt**
  Grundsätzlich ca. 25 cm vor Brandabschnitt (Klärung bei Projektstart mit zuständiger Stelle z.B.: IBS, …)



Fixpunkt

Einzelschellen (SAS) als Zugentlastung bei der Dose (nicht zwingend erforderlich).

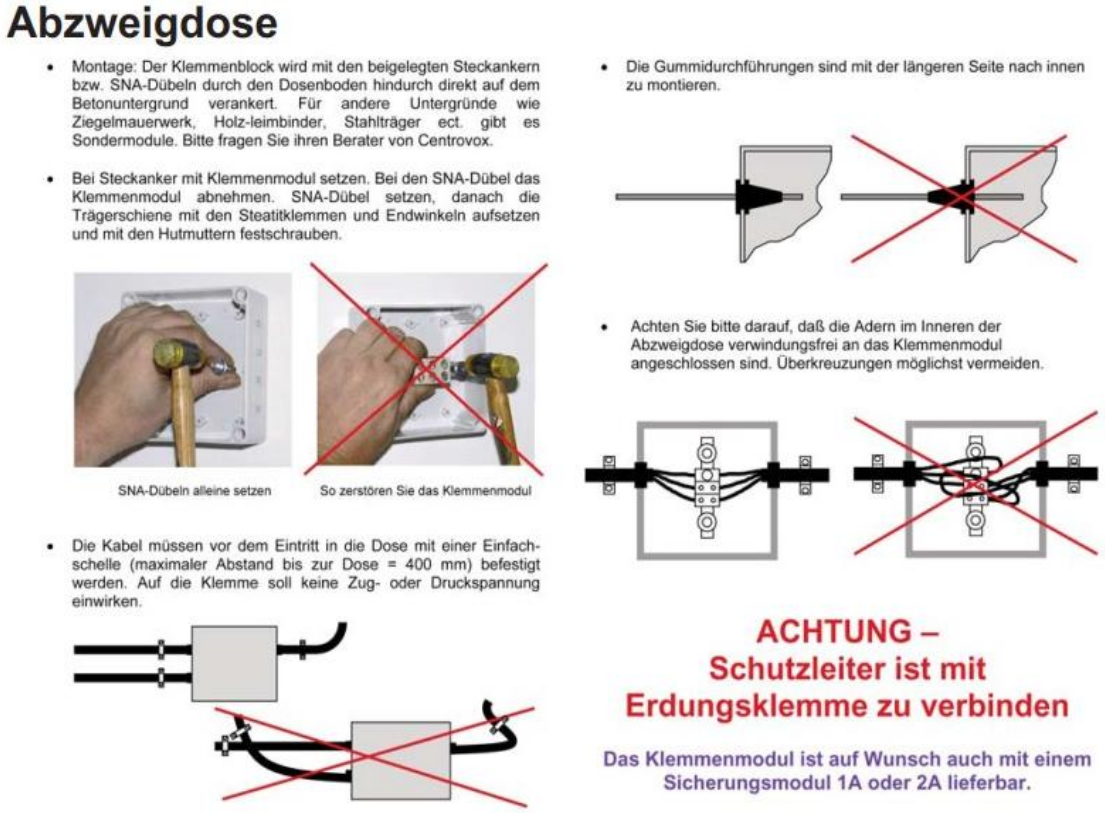
Abstand zwischen den Dosen zu gering.
→ Beanstandung Brandüberschlag – Abstand zwischen den Dosen
(gültig für Land Niederösterreich),
Abstand zwischen den Dosen soll ca. 20cm sein

Biegeradius 12xDM Kabel einhalten!

Beispiel für abgesetzte Kabeltassen bei Brandabschnitt:



- Die Verlegeabstände lt. Hersteller einhalten, Festpunkte bei Brandabschnittswechsel E90 und E0 Kabel
- Wie viele Kabel darf ich bei Bündelverlegung mit SAS/Bügelschellen horizontal/vertikal verlegen? Siehe Katalog
- **vor/nach Brandabschnittswechsel 25 cm Hermannschelle**, Verlegeabstand E30/90 Starkstrom alle 80 cm, Verlegeabstand **E30/90 Schwachstrom alle 60 cm**
- Achtung auf Gewichtsbegrenzung und Kabelanzahl bei Hermannschellen
- E30 Schiene alle 25 cm befestigen, 5 cm vom Rand erste Schraube
- E30 Dose (2 Sicherungen „L“ + „N“ - = Type: FOGO 5.15.15/1,5-2Si) sind seitens der Planung in den Grundrissen einzutragen
    - Bei Verwendung von Centrovox müssen die Kabel einzeln zur Klemmdose mit einem maximalen Abstand von 40cm zugentlastet werden!



1.11 Brandabschottungen

Folgende Punkte sind im Vorfeld mit allen Beteiligten und ganz wichtig mit der Schottungsfirma zu klären:

- Brandabschnitte müssen gut sichtbar im Plan dargestellt sein
- Brandschutzkonzept anfordern, lesen, verstehen, abstimmen und umsetzen
- Klärung der Dokumentation von Brandschotten (siehe auch LV)
- Brandschutzsystem abklären (Weichschott, Modulschott, E0 Schotte, Kaiser Schotte zulässig)
- Leibungen in Brandschutzwänden sind groß genug anzugeben – Belegung max. 60%
- Vor Verkabelungsarbeiten alle Kabeltypen dem Brandschotte übermitteln – es könnte sein, dass er ev. Zusatzmaßnahmen beim Brandschott errichten muss
- Minimale Durchdringungen mit Kaiser Schotte – ev. auch Möglichkeit für MKF
- Brandschotte grundsätzlich nicht selber machen – sondern am Besten HKLS überlassen oder wenn nötig um entsprechende Vergabe (inkl. Dokumentation, ev. begleitende Prüfer, etc.)
- Wenn ein externer Prüfer (z.B. IBS) die Baustelle begleitet – alle Maßnahmen sind abzustimmen und freizugeben (z.B.: Fixpunkte, E0 Abfangungen, etc.)
- Nachträgliches Öffnen von Schotten immer mitdokumentieren
- E30/E90 Steigzonen – auf richtigen Untergrund achten – ansonsten einfordern
- E0 Abfangungen (C-Schiene mit Bügelschelle)
- Bei Kabeltassen ist kein Fixpunkt erforderlich
- Keine Rohre durch Schott durchführen – nur Kabeln!
- Immer achten, dass die Leibung bauseits hergestellt wurde
- Kombischotte (E+HKLS) wenn möglich vermeiden
- In Ex-Bereichen ist ein Brandschutz nicht zulässig – Ausführung ist gesondert abzuklären
- Brandschotte sind jährlich zu kontrollieren – daher sollten sie gut zugängig sein – Revisionen angeben
- Die Querverbindungen in Stiegenhäuser sind rauchdicht zu verschließen = Silikon, Wolle oder Kaiser Dichtstopfen
- Auf Dosensysteme achten in Brandabschnittswände
  Anbei die Kaiserschotte wie folgt:



Leitungsschott System LS 90

- für Brandschutzwände EI90
- für Wandeinführung, Wandauslass und -durchführung
- ohne Verwendung von Brandschutzschaum oder -kitt
- aus dämmstoffbildendem Material
- selbständiger Raumabschluss der Installationsöffnung
- dauerhafte Haltbarkeit des Baustoffes

Artikel-Nr.: 9459-01

min. Wandstärke: 100 mm
Installationsöffnung (Hohlwand): 20 mm
Installationsöffnung (Mauerwerk): 20 mm



Rohrschott System RS 90

- für Brandschutzwände EI90
- für Wandeinführung und -durchführung
- ohne Verwendung von Brandschutzschaum oder -kitt
- aus dämmstoffbildendem Material
- selbständiger Raumabschluss der Installationsöffnung
- dauerhafte Haltbarkeit des Baustoffes

Artikel-Nr.: 9459-02

min. Wandstärke: 100 mm
Installationsöffnung (Hohlwand): 35 mm
Installationsöffnung (Mauerwerk): 32 mm



Dosenschott System DS 90 / 74 mm

- für Brandschutzwände EI90
- für Wandeinführung und -durchführung
- Befestigung durch bewährte FX⁴ Laschenschrauben
- mit integriertem Dichteinsatz
- sorgt für den rauchdichten Raumabschluss
- dauerhafte Haltbarkeit des Baustoffes

Artikel-Nr.: 9459-03

Fräsloch Ø: 74 mm
min. Wandstärke: 100 mm
Leitungseinführungen: Vollbelegung (Innendurchmesser 40 mm)

1.12 Verteileranschluss

Vorher eine Sichtprüfung wie:

- Gravur Schild, Prüfpickerl von Verteilerbau, 5 Sicherheitsregeln
- sind alle Komponenten eingebaut
- gibt es bei Doppelverteiler Querverbindungen sind diese im Verteilerplan ersichtlich
- mit dem Verteilerplan kontrollieren/abhaken sind alle Kabel da → Mängelliste erstellen und OM übergeben
- alle Schrauben der Einbauten wie Reihenklemmen, FI, LS, usw. müssen mit dem richtigen Drehmoment nachgezogen werden → Absprache mit OM
- Bündelung (lt. Angaben Hersteller oder nach Rücksprache mit Verteilerbau) zu den Verteilern an den Ankerschienen gleichmäßig, nicht zu große Bündel → wegen Moosgummi
- Sauber beschriften und immer zugentlasten
- Grundreinigung nach Anschluss → saugen der Anschlussreste
- sämtliche Änderungen/Anpassungen sind im Verteiler mitzudokumentieren und dem OM/TE zum Revidieren zu übergeben

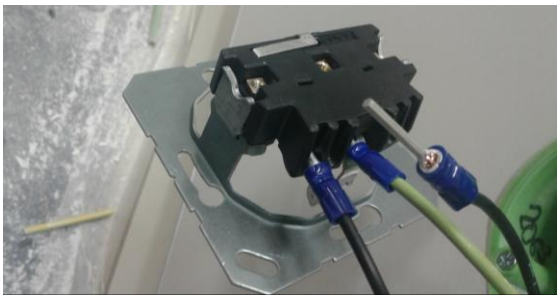
1.13 Komplettierungsarbeiten

- Um Verunreinigungen an den Wänden bzw. der Decke zu vermeiden müssen bei Komplettierungsarbeiten Handschuhe getragen werden, Wasserwaage verwenden
- Sämtlichen Müll von Kabelresten und Verpackungsmaterial ist gleich bei der Montage in ein Müllsack zu entsorgen







- Bei der Steckdosenmontage Schalterschrauben verwenden (auf Länge achten), Phase links bzw. oben.
- Bügel in Steckdosen Querschnitt 2,5², wenn möglich Überlängen von den Kabeln in Hohlwände zurückstecken → vor allem bei Küchen, wegen der Wandverkleidungen, die nachträglich erst montiert werden, dadurch nachträgliche Anpassungen möglich, darauf achten, dass immer die Mäntel in den Leuchten bzw. Komponenten eingeführt sind → Zugentlastungen verwenden!
- wenn Adernendhülsen nicht in die Steckdosen/Schalter passen → z.B. Stiftkabelschuhe verwenden
- 

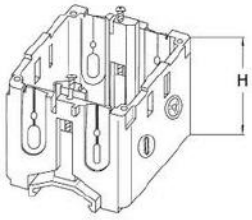
- Bei der Lampenmontage die mitgelieferte Montageanleitung beachten. Zubehör wie Silikonschläuche, Kabeldurchführungen und Zugentlastungen verwenden.
- Seilsicherungen für Beleuchtungs- oder Lautsprechermontage usw. beachten
- Bei der Aufputzmontage ist darauf zu achten, dass das entsprechende Befestigungsmaterial je Untergrund zu verwenden ist
- Rigipsdübel: HLD2 1-fach beplankt bis 12,5 mm Platten, HLD3 für 15 mm Platten, meist Lochplatten, HLD4 2-fach beplankt
- sofort Müll in einem Kübel, Müllsack oder einer Schachtel einsammeln und trennen
- beim Ausfertigen in Hohlwanddosen die Krallen nicht anziehen – Befestigung nur mit Schalterschrauben!
- Sämtliche Reservedrähte mit Klemmen versehen bzw. durchklemmen. Kabel in Klemmdosen mit Klemmen endversorgen. Keinen Schirm abzwicken!
- Nichts auf Möbel stellen (Gefahr zerkratzen) Möbel bei Bedarf abdecken
- Leitern → Gummifüße beim fertigen Boden verwenden und auf die richtige Länge achten
- **ACHTUNG!** bei Metalllampen, bei Metallschienen oder Metallrasterdecken auf Mantel und Drähte achten und Gumminippel einbauen
- Stecker/Kupplung nur Flex-Leitungen, zB Küchensockeln
- Dosendeckel im Handbereich in denen sich spannungsführende Leitungen befinden, müssen verschraubt werden

1.14 Brüstungskanalmontage

- Metallische BRK müssen geerdet werden – auch jeder Deckel! Erdungsverbindungen (prüfen)!
- Verwendung von Alu Nieten (nicht die weißen Plastiknieten!) zur Befestigung der Enddeckel!
- Vorteil: Enddeckel hält zu 100% auch bei senkrecht montierten.
- Enddeckel kann vor Montage auf-genietet werden und somit sind Beschädigungen an den gemalten Wänden eher unwahrscheinlich
- EDV-Kanaldosen verwenden – ev. Abstimmung mit dem SW-Techniker - um eine ordnungsgemäße Kabelführung zu den Modulen zu garantieren soll im Brüstungskanal anstatt einer Gerätedose der Montagehalter 52 Hutschiene verwenden werden – Fabrikat: Metz Connect 1308895220 (siehe Symbolfoto)



- Formstücke in Abstimmung mit dem Techniker verwenden – keine Gehrungen schneiden!
- Auf die richtige Befestigung am jeweiligen Untergrund achten
- für CEE Steckdose – Kanaleinbaudose 52 mm, ROWA/01-GD52 verwenden – siehe 3.14



1.15 Montage E-Installation an isolierten Fassaden

Grundsätzlich sind sämtliche Teile mit der Fassadenfirma abzustimmen.

Beispiele für Fassadengeräteträger unseres derzeitigen Lieferanten – Fa. KOPOS:

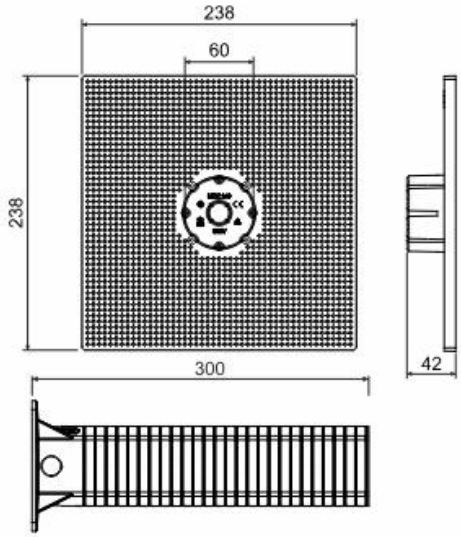
DATENBLATT

MDZ XL 300 - Montageplatte für Wärmedämmung

KOPOS

www.kopos.com





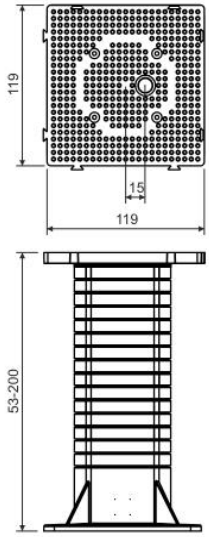
Produktbeschreibung: entwickelt für Leitungen mit einer Spannung bis 400 V
zur Installation von Elektrogeräten (Aussenleuchten, Bewegunsmelder, Steckdosen 400 V u.ä.)
an wärmegedämmten Fassaden mit einer Stärke von 50-300 mm
Belastung bis 40 N im Abstand 180 mm von der Wand
im Lieferumfang sind hochwertige Dübel und Holzschrauben für die Montage enthalten
robuste Konstruktion
Montagevideo auf www.koposelektro.de

Material: PP
Farbe: grau
Selbstlöschend: ja, bis 30 s
Temperaturbeständigkeit: -25 - +60 °C
Flammwidrigkeit: 850 °C
Brandklasse: A1-F
Gewicht: 942 g
Gemäß der Norm: ČSN EN 60 670-1
Lagerung: ČSN 64 0090

MDZ XL 300_KB - einzeln im Karton verpackt, inklusive Schrauben

MDZ





Produktbeschreibung: geeignet für Leitungen mit einer Spannung bis 400 V

zur Installation von Geräten (Außenleuchten, Bewegungsmelder, Steckdosen 400 V u.ä.) in wärmegedämmte Fassaden, mit einer Stärke von 50 - 200 mm

vermeidet Bildung von Wärmebrücken

Belastung bis 40 N im Abstand 180 mm von der Wand

kann in beliebiger Anzahl verbunden werden

zum Lieferumfang gehören hochwertige Dübel und Holzschrauben

für die Montage für Befestigung auf der Montageplatte eignen sich Holzschrauben (Ø 4-5 mm)

robuste Konstruktion

Montagevideo auf www.kopos.cz

Material: PP

Farbe: grau

Selbstlöschend: ja, bis 30 s

Temperaturbeständigkeit: -25 - +60 °C

Flammwidrigkeit: 850 °C

Brandklasse des Baustoffs: A1-F

Gewicht: 320 g

Zertifizierung: ČSN EN 60 670-1

Lagerung: ČSN 64 0090

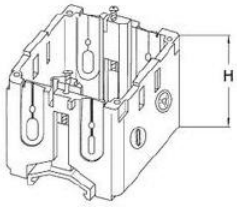
konfiguration: KB - 1 St Montageplatte inkl. Schrauben, im Karton verpackt



1.16 Materialwirtschaft

- **CEE-Steckdosen 16+32A für Kanaleinbau:**

  Folgende Materialien sind erforderlich:
  - Kanaleinbaudose 52 mm, ROWA/01-GD52



  - CEE-Anbausteckdose, Mennekes/TA-32A (Type: 1276) oder TA-16A (Type: 1385)

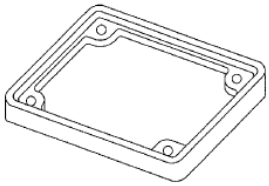


Mennekes/TA-32A



Mennekes/TA-16A

  - CEE-Einbauabdeckung, ROWA/01-NP50296



Hinweis: Der rote Deckel der CEE-Steckdosen bleibt bei dieser Ausführung sichtbar!

1.17 Materialtypen

1.17.1 Materialübersicht

Betoneinlegen

Betondosen	Kaiser Standard Material/Primo
Geräteverbindungsdosen	Kaiser Standard Material/Primo
Auslasstüllen	Kaiser Standard Material/Primo
Schlauch	Dietzel: HFXP..; Pipelife: HXM..
Muffen	Dietzel: HM .. ; Pipelife: MO..

Unterputzmaterial

(Keine Vorschläge)	Legrand GDM
UP-Gerätedose 2-fach ohne Mittelsteg	Kaiser Geräteverbindungsdose/Dietzel
Schlauch	Dietzel: HFX..,HFXP..; Pipelife: HXL.., HXM.
Muffen	Dietzel: HFSM.., HM..; Dietzel: TML.., MO..
Befestigungsmaterial	Schnabel halogenfrei

Aufputzinstallation

AP-Rohr	Dietzel: HFIRM.., Pipelife: HTRL..
Muffen	Dietzel: HFSM ..; Pipelife TML..
Befestigungsmaterial	Schnabel Halogenfrei
Klemmdosen	Spelsberg, OBO Bettermann, Jäger
Klemmen	gesonderte Anfrage
Kabelbinder	Lagermaterial ist halogenfrei

Hohlwandinstallation

Schlauch	Dietzel: HFX..,HFXP..; Pipelife: HXL.., HXM.
Muffen	Dietzel: HFSM.., HM..; Dietzel: TML.., MO..
Befestigungsmaterial	Schnabel halogenfrei
Hohlwanddosen	Spelsberg, Kaiser Dosen (Weiß)

Verkabelung

E 30 - E90	Centrovox, Dätwyler, Meinhart
Starkstromverkabelung Zuleitungen	Centrovox, Meinhart
Starkstromverkabelung	
Geschirmte Leitungen OP	gesonderte Anfrage
PA	Meinhart
Steuerleitungen	Meinhart
Schwachstromleitungen	Meinhart
EDV Verkabelung	gesonderte Anfrage
Antennenkabel	gesonderte Anfrage
Brandmelderverkabelung	Meinhart

Zubehör

Silikonspray VERBOTEN! Eigenes Schmiermittel bestellen!

Geeignete Typen wären:	Cellpack Easy Glide
	Polywater G-35
Isolierband	gesonderte Anfrage
Befestigungsmaterial Dübeln	Lagerware ist halogenfrei

1.17.2 Typenübersicht Rohre

HALOGENFREI DIETZEL	HALOGENFREI PIPELIFE	PVC
HFX 20	HXL 20	FX 20
HFX 25	HXL 25	FX 25
HFX 32	HXL 32	FX 32
HFX 40	HXL 40	FX 40
HFX 50	HXL 50	FX 50
HFXP 20	HXM 20	FXP 20
HFXP 25	HXM 25	FXP 25
HFXP 32	HXM 32	FXP 32
HFXP 40	HXM 40	FXP 40
HFXP 50	HXM 50	FXP 50
HFXP 63	HXM 63	FXP 63
HFIRM 20	HTRL 20	VRM 20
HFIRM 25	HTRL 25	VRM 25
HFIRM 32	HTRL 32	VRM 32
HFIRM 40	HTRL 40	VRM 40
HFIRM 50	HTRL 50	VRM 50

1.17.3 Typenübersicht Kabel

MEINHART	CENTROVOX	
NHXMH-J 3x1,5	Centroflam FEO 3x1,5	NYM-J 3x1,5
NHXMH-J 3x2,5	Centroflam FEO 3x2,5	NYM-J 3x2,5
NHXMH-J 4x1,5	Centroflam FEO 4x1,5	NYM-J 4x1,5
NHXMH-J 5x1,5	Centroflam FEO 5x1,5	NYM-J 5x1,5
NHXMH-J 5x2,5	Centroflam FEO 5x2,5	NYM-J 5x2,5
NHXMH-J 7x1,5	Centroflam FEO 7x1,5	NYM-J 7x1,5
H07Z-K 6		H07V-K 6
H07Z-K 16		H07V-K 16
J-H(ST)H 2x2x0,8		J-Y(ST)Y 2x2x0,8
J-H(ST)H 4x2x0,8		J-Y(ST)Y 4x2x0,8
JB-H (ST) H 1x2x0,8		JB-Y(ST)Y 1x2x0,8
JB-H (ST) H 2x2x0,8		JB-Y(ST)Y 2x2x0,8
HSLH-JZ 3x1,5		YSLY-JZ 3x1,5
HSLH-JZ 4x1,5		YSLY-JZ 4x1,5

1.18 Sammelhaltermontage

Grundsätzlich ist am Projektstart mit dem AG zu klären ob eine Sammelhaltermontage für in zulässig ist. Folgende Sammelhalter werden unserseits von der Fa. Schnabl verwendet:

SH 40 Sammelhalter 30530

CE 6/2022

Anwendungsbereiche:

Für die Mehrfachverlegung von bis zu 40 Mantelleitungen mit dem Durchmesser von 10 mm.

Installationsanleitung:

- Bohren eines Loches mit 6 mm Ø.
- Dübelteil des SH ins Bohrloch stecken.
- Kabel einlegen.
- Verschluss zudrücken.
- Das Einrasten einer EC Schelle (in jeder Dimension) ist möglich.

Produktdetails:

Farbe	hellgrau
Inhalt Karton	100
Fassungsvermögen	max. 40 NYM 3 x 1.5 mm²

Produktvorteile/Eigenschaften:

Der SH Sammelhalter ist auch im montierten Zustand einfach wieder zu öffnen und leicht wieder zu schließen. So können nachträglich Leitungen hinzugefügt oder entfernt werden. Bei beengten Platzverhältnissen, z.B. in Zwischendecken, oberhalb von Lüftungsrohren oder Sprinkler-Leitungen, kann man den SH 40 vertikal um 90° auf horizontal drehen und mit unserem DSN Dübel-Stecknagel durch das Montagelangloch befestigen. Anreihmöglichkeit für alle Schnabl EC Euro-Clips EC 16 - EC 50.

Technische Daten:

Material	PP, UV-stabilisiert Temperaturbereich: -10 °C bis +85 °C silikonfrei Material geprüft nach OVR R14 (LSFOH)
Gewicht pro Stück	17,00 g
Max. Belastung	130,4 N Beton
Bruchlast	326 N Beton
GTIN (EAN)	9 008439 805303





Die SH Sammelhalter bilden einen geschlossenen Ring um die Mantelleitungen und sind mit einem Griff wieder zu öffnen.

SH 80 Sammelhalter 30550

CE 6/2022

Anwendungsbereiche:

Für die Mehrfachverlegung von bis zu 80 Mantelleitungen mit dem Durchmesser von 10 mm.

Installationsanleitung:

- Bohren eines Loches mit 6 mm Ø.
- Dübelteil des SH ins Bohrloch stecken.
- Kabel einlegen.
- Verschluss zudrücken.
- Das Einrasten von bis zu zwei ECs (auch in unterschiedlichen Dimensionen) ist möglich.

Produktdetails:

Farbe	hellgrau
Inhalt Karton	100
Fassungsvermögen	max. 80 NYM 3 x 1.5 mm²

Produktvorteile/Eigenschaften:

Der SH Sammelhalter ist auch im montierten Zustand einfach wieder zu öffnen und leicht wieder zu schließen. So können nachträglich Leitungen hinzugefügt oder entfernt werden. Anreihmöglichkeit von bis zu zwei Schnabl EC Euro-Clips in allen Dimensionen EC 16 - EC 50.

Technische Daten:

Material	PP, UV-stabilisiert Temperaturbereich: -10 °C bis +85 °C silikonfrei Material geprüft nach OVR R14 (LSFOH)
Gewicht pro Stück	29,00 g
Max. Belastung	130,4 N Beton
Bruchlast	326 N Beton
GTIN (EAN)	9 008439 805501







Die SH Sammelhalter bilden einen geschlossenen Ring um die Mantelleitungen und sind mit einem Griff wieder zu öffnen.

KB 26 Kabelbügel 30450

CE 3/2021

Anwendungsbereiche:

Für die trassenförmige Verlegung von Mantelleitungen. Die Verlegung von bis zu 26 Leitungen (3 x 1,5 mm2) erfolgt mit dem Kabelbügel KB 26.

Installationsanleitung:

- Bohren eines Loches mit 6 mm Ø.
- Dübelteil des KB ins Bohrloch stecken.
- Leitungen zwischen Decke bzw. Wand und KB einlegen.
- Das Einrasten von zwei zusätzlichen ECs (auch in unterschiedlichen Dimensionen) am KB ist möglich.

Produktdetails:

Farbe	hellgrau
Inhalt Karton	50
Spannbereich mm	200

Produktvorteile/Eigenschaften:

Perfektes und rasches Verlegen mehrerer Leitungen direkt an der Decke. Einstecken des KB mit geringem Kraftaufwand, anschließend leichtes Einlegen der Kabel. Durch die Eigenspannkraft des KB ist die dauerhafte Fixierung der Kabel - auch bei hohen Temperaturschwankungen - gewährleistet. Einzigartige Anreihmöglichkeit für EC Euro-Clips - zur nachträglichen Befestigung eines Rohres, für die getrennte Verlegung von unterschiedlichen Leitungen - ohne zu bohren.

Technische Daten:

Material	PP, UV-stabilisiert Temperaturbereich: -10 °C bis +85 °C silikonfrei halogenfrei
Gewicht pro Stück	10,60 g
Bruchlast	376 N Beton
GTIN (EAN)	9 008439 304509

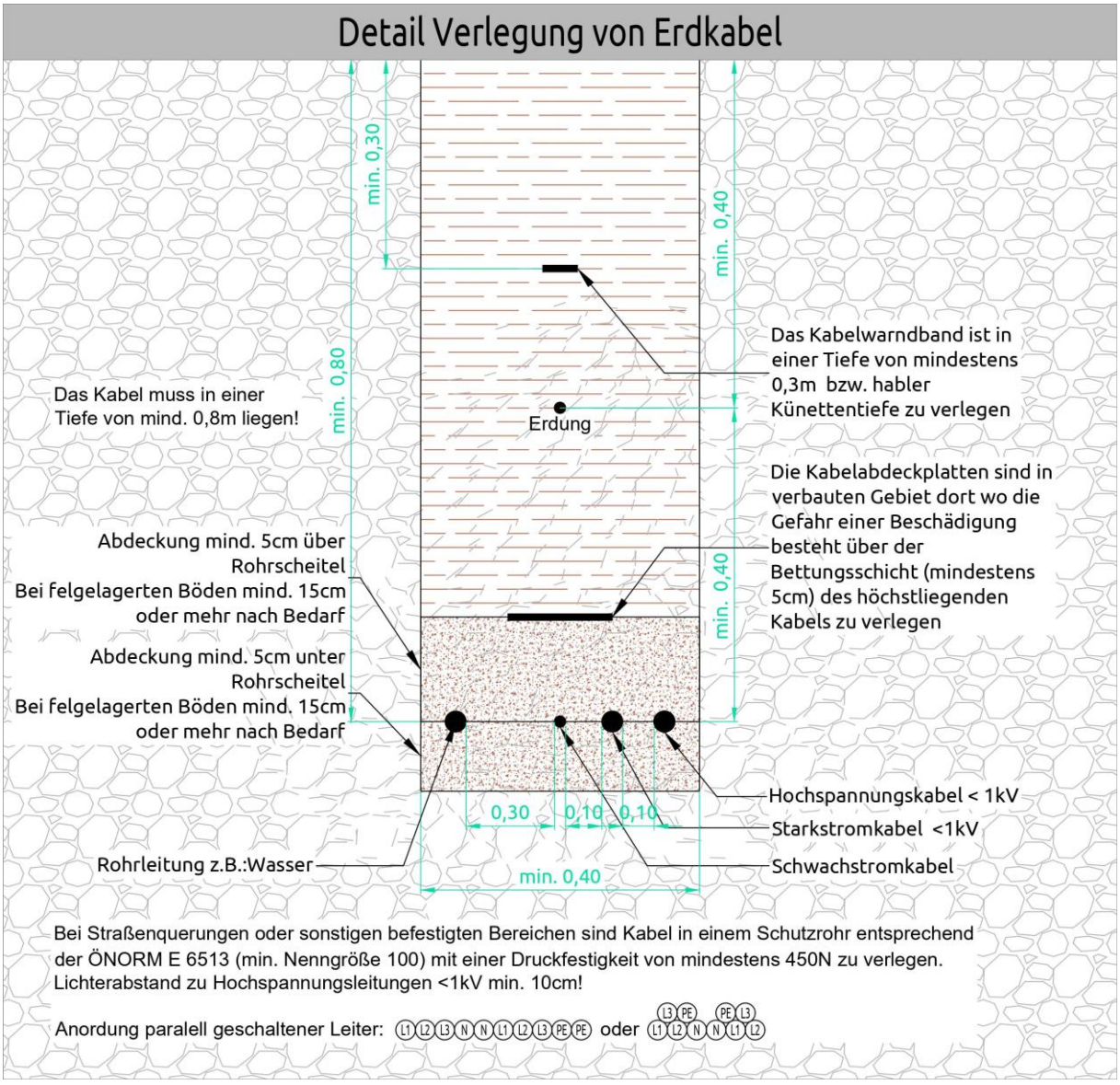




Für die trassenförmige Verlegung von Leitungsbündeln sind die KB Kabelbügel entwickelt worden.

1.19 Kabelverlegung in Künette für Niederspannungs- und Schwachstromkabeln

1.19.1 Schematische Darstellung



1.19.2 Allgemeine Hinweise

- Ausführung ist generell mit der Baufirma abzustimmen
- Bei tiefen Künetten ist auf einen ausreichenden Böschungswinkel zu achten – Betriebsanweisung 10.6.08 berücksichtigen
- Bei Straßenquerungen sind Überschubrohre mit 450Nm zwingend zu verwenden
- Grundsätzlich soll man ca. alle 25m einen Schacht vorsehen/einfordern/planen

1.20 Abdichten von Klemmdosen im Freibereich

erhältlich nun auch im Lager und ersetzt das Giesharz !
Vorteil: man kann das Dichtmittel jederzeit herausnehmen und dann wiederverwenden !



1.21 Abgrenzung Elektrotechnik vs. Malerarbeiten - Bauschadensthematik

In der **ÖNORM B 2110** wird das allgemeine Zusammenwirken der Gewerke auf einer Baustelle geregelt. **Nur der Auftraggeber (AG) kann und muss zwischen den einzelnen Gewerken (die Auftragnehmer AN) koordinierend eingreifen.**
Rechtzeitiger Hinweis notwendig!

Zitat aus der ÖNORM B 2110 – Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen

7.2.5 Zusammenwirken im Baustellenbereich

6.11.3.1 Der AG ist verpflichtet, für das ordnungsgemäße Zusammenwirken seiner AN zu sorgen und insbesondere ihren Einsatz zu koordinieren.

Sind mehrere AN im Baustellenbereich beschäftigt, haben diese eine gegenseitige Behinderung möglichst zu vermeiden und um eine Abstimmung ihrer Tätigkeiten bemüht zu sein. Ist die Abstimmung unzureichend oder kommt ein Einvernehmen zwischen den AN nicht zustande, ist der AG rechtzeitig darauf hinzuweisen.

6.2.3 Nebenleistungen

Mit den vereinbarten Preisen ist die Erbringung von Nebenleistungen gemäß 3.15 abgegolten. Dies betrifft einerseits die in den einzelnen ÖNORMEN mit vornormierten Vertragsinhalten angeführten sowie andererseits unter anderem folgende Nebenleistungen:

14) Beseitigen aller von den eigenen Arbeiten herrührenden Verunreinigungen, Abfälle und Materialrückstände sowie der Rückstände jener Materialien, die bei der Erbringung der vereinbarten Leistung benötigt werden;

Somit ist **JEDES GEWERK** verpflichtet, alle seine Verunreinigungen bei anderen Gewerken selbst und **OHNE MEHRKOSTEN** zu entfernen.
Dies gilt natürlich auch z.B. für übermalte Schutzkontakte bei Steckdosen, übermalte Aderleitungen oder beschmutzte Klemmen in Abzweigdosen des Elektrotechnikers!!!

Die ÖNORM B 2230-2 führt noch weitere, gewerkspezifische Nebenleistungen an:

Zitat aus der ÖNORM B 2230-2 – Malerarbeiten

5.4 Nebenleistungen

In Ergänzung der ÖNORM B 2110:2002-03, Abschnitt 5.20.2.3 sind folgende Nebenleistungen mit den vereinbarten Preisen abgegolten:

12) Vorkehrungen zur Vermeidung von branchenüblichen Verunreinigungen im unmittelbaren Arbeitsbereich, sofern diese in 4.2.3 (7) nicht enthalten sind.

Kollegen – Befundet also keine Anlage mit verschmutzten Kontakten, Klemmen oder Aderleitungen!!
Es ist Aufgabe des Malers diese abzudecken oder nachträglich zu reinigen. Weist euren Auftraggeber rechtzeitig darauf hin!

1.22 Abgrenzung Elektrotechnik vs. Verputzarbeiten - Bauschadensthematik

In der **ÖNORM B 2110** wird das allgemeine Zusammenwirken der Gewerke auf einer Baustelle geregelt. **Nur der Auftraggeber (AG) kann und muss zwischen den einzelnen Gewerken (die Auftragnehmer AN) koordinierend eingreifen.**
Rechtzeitiger Hinweis notwendig!

Zitat aus der ÖNORM B 2110 – Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen

6.2.5 Zusammenwirken im Baustellenbereich

7.2.5.1 Der AG ist verpflichtet, für das ordnungsgemäße Zusammenwirken seiner AN zu sorgen und insbesondere ihren Einsatz zu koordinieren.

Sind mehrere AN im Baustellenbereich beschäftigt, haben diese eine gegenseitige Behinderung möglichst zu vermeiden und um eine Abstimmung ihrer Tätigkeiten bemüht zu sein. Ist die Abstimmung unzureichend oder kommt ein Einvernehmen zwischen den AN nicht zustande, ist der AG rechtzeitig darauf hinzuweisen.

6.2.3 Nebenleistungen

Mit den vereinbarten Preisen ist die Erbringung von Nebenleistungen gemäß 3.15 abgegolten. Dies betrifft einerseits die in den einzelnen ÖNORMEN mit vornormierten Vertragsinhalten angeführten sowie andererseits unter anderem folgende Nebenleistungen:

14) Beseitigen aller von den eigenen Arbeiten herrührenden Verunreinigungen, Abfälle und Materialrückstände sowie der Rückstände jener Materialien, die bei der Erbringung der vereinbarten Leistung benötigt werden;

Somit ist **JEDES GEWERK** verpflichtet, alle seine Verunreinigungen bei anderen Gewerken selbst und **OHNE MEHRKOSTEN** zu entfernen.
Dies gilt natürlich auch z.B. für zugeputzte UP-Dosen des Elektrotechnikers!!!

Die ÖNORM B 2210 führt noch weitere, gewerkspezifische Nebenleistungen an:

Zitat aus der ÖNORM B 2210 – Putzarbeiten

5.4 Nebenleistungen

In Ergänzung der ÖNORM B 2110:2009 oder ÖNORM B 2118:2009, Abschnitt 6.2.3 sind folgende Nebenleistungen mit den vereinbarten Preisen abgegolten:

2) An- bzw. Einputzen nach den Dachdecker-, Spengler-, Schlosser-, Glaser-, Tischler-, Steinmetz- und sonstigen Arbeiten, soweit dies im Zuge von Putzarbeiten auszuführen ist.

3) Putzen von Schlitzen bis zur Tiefe der zweifachen Nennputzdicke sowie bis zum Ausmaß des vierfachen Querschnittes der Leitungen.

4) Putzen von ausgemauerten oder mit Putzträgern überspannten Schlitzen und Durchbrüchen.

Das An- und Einputzen von Elektrorohinstallationsdosen ist somit in den Verputzarbeiten mit abgegolten!
(Dr. Ing. Andreas Pascher – 20.03.2012 - PASCHER&SCHOSTAL, Rechtsanwälte OG)

2 VERTEILERBAU

2.1 Ziffernkabel und Adernfarben

Bei Ziffernkabeln ist die Nummer 1 einheitlich und vorschriftskonform als Nullleiter zu verwenden!

In diesem Fall ist jedoch der Nullleiter auf jedem Anschlussende dauerhaft mit „N“ zu kennzeichnen (z.B. mit P-Touch).

(Siehe auch beiliegendes Deckblatt mit angegebenem Farbcode der Außenleiter)



Drahtfarben :

L	:schwarz
N	:blau
230Vac	:braun
<24Vac	:orange
+	:rot
-	:violett
Signale	:weiß
ZLT, Meldungen	:grün
Fremdspannung	:gelb

Norm : EN 61439

Stromart / Frequenz :	AC / 50Hz
Bemessungsspannung :	400V
Bemessungsisolationsspannungen :	1000V DC
Bemessungsspannung der Hilfsstromkreise :	

Beispiele :

HV-UV1 W100	Steuerkabel 230V vom Hauptverteiler zum Unterverteiler 1
UV1-110 W1	Hauptstromkabel vom Unterverteiler 1 zu einem Gerät der Gruppe 110
=050-K204	Kleinspannungssteuerschütz der Gruppe 050
=100/3.4	Querverweis zu einem Gerät der Gruppe 100, Blatt 3, Spalte 4

Gruppennummer :

kennzeichnet die Zusammengehörigkeit aller in dieser Gruppe befindlichen Geräte, Klemmleisten, Kabeln und Aggregate und befindet sich rechts unten (Anlagenkennzeichen)

Schützsystem :

K1 - K99	Hauptstrom
K101-K199	Steuerspannung 230V
K201-K299	Steuerspannung <= 24V

Klemmensystem :

0-99	Hauptstrom
100-199	Steuerspannung 230V
201-299	Steuerspannung <= 24V
301-399	Meldungen z.B.: ZLT,GLT

Kabelsystem :

W1-W99	Hauptstrom
W101-W199	Steuerspannung 230V
W201-W299	Steuerspannung <= 24V
W301-W399	Meldungen z.B.: ZLT,GLT

Adernfarben :

bei Rechtsdrehfeld
YY-J 4x braun=L1, schwarz=L2, grau=L3, gelb/grün=PE
YY-J 5x braun=L1, schwarz=L2, grau=L3, blau=N, gelb/grün=PE
Drehrichtungsumkehr an den Klemmen durchführen

bei Ziffernkabel Nr. 1 als Neutralleiter verwenden
(Dauerhafte Kennzeichnung mit "N")

Schutzmaßnahme: Nullung/FI

Der Einfachheit halber sind deshalb Kabeltypen „JB“ anstatt „JZ“ einzusetzen (Sofern diese bei unseren Lieferanten verfügbar sind.).

PEN-Leiter: Isolierte PEN-Leiter müssen wie folgt gekennzeichnet sein:
Grün-Gelb durchgehend in ihrem gesamten Verlauf, zusätzlich mit blauer Farbkennzeichnung an den Leiterenden.

SVL-Leiter: (Sternpunkt-Verbindungs-Leiter)
Der SVL ist grundsätzlich Blau zu kennzeichnen. Zusätzlich ist eine alphanumerische Kennzeichnung mit „SVL“ an den Leiterenden anzubringen

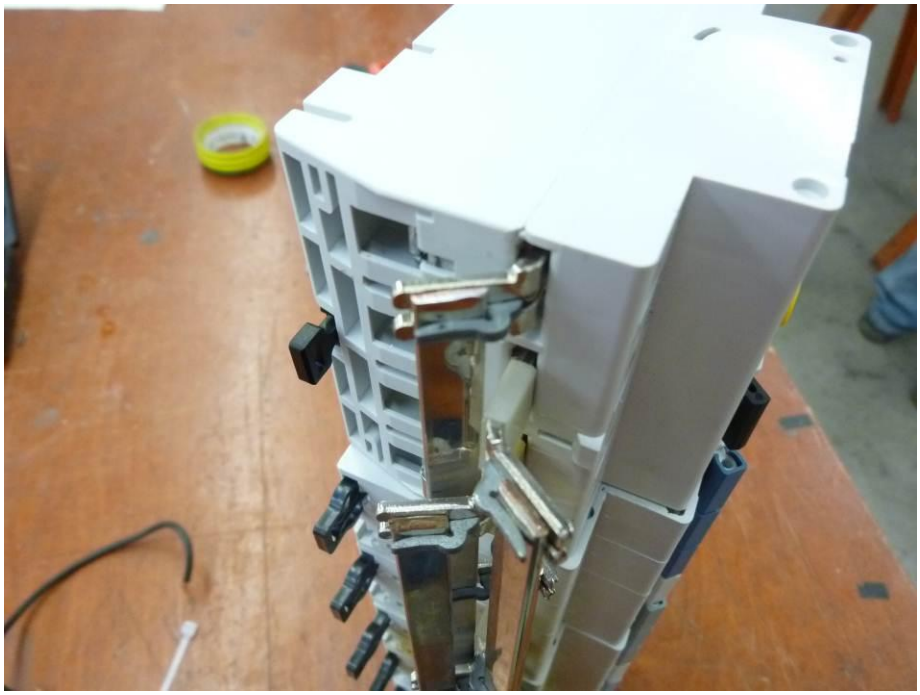
2.2 GLT-Meldungen

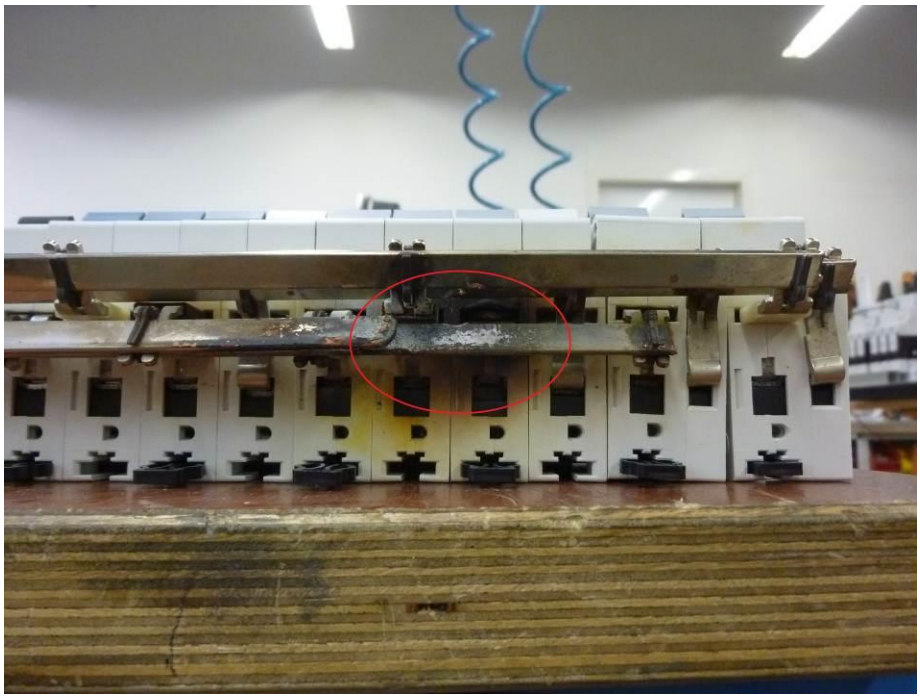
Hinsichtlich der Ausführung von GLT-Meldungen werden folgende Festlegungen getroffen:

- Generelle Ausführung von gebrückten Doppelklemmen je Meldung (zum Weiterschleifen)
- Nach Möglichkeit Verwendung von Signalkabeln mit einer Basisisolierung tauglich für 400 V (z.B.: YSLY).
- Zusammenfassen aller Meldungen auf eine separat angeordnete Meldungsklemmleiste abgesetzt von den übrigen Klemmen.
- Einbau eines Verdrahtungskanals bei der Meldeklemmleiste (erst bei mehreren Meldungen sinnvoll)

2.3 Hinweis auf Kontaktproblematik bei EATON Anschlusswinkeln:

Bei den Anschlusswinkeln Fabrikat EATON ist besonders auf die ordnungsgemäße Kontaktgabe mit der Sammelschiene zu achten.
Eine Mehrfachbetätigung kann bereits zur schlechten Kontaktgabe führen. Ebenso ist auf ausreichende Länge der Sammelschiene zu achten.





Beispiel eines Schadenfalles (ca. 4 cm Sammelschiene verdampft)

Beispiel Steckverschienung



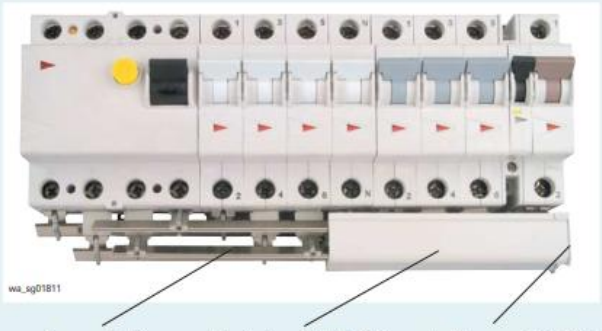
Gleicher Anschlusswinkel ZV-L1/N (-80A)
für die Polstrecken L1 und N, 180° gedreht



Gleicher Anschlusswinkel ZV-L2/L3(-80A)
für die Polstrecken L2 und L3, 180° gedreht



Gleicher Anschlusswinkel ZV-N-05TE für
Polstrecke N (CLS6 mit 1,5TE) 50 und 80 A
Verschienung



Sammelschiene
ZV-SS
ZV-SS-80A

Abdeckprofil ZV-ADP

Endkappen ZV-AEK

2.4 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei Reihenklemmen

Fabrikat: Weidmüller

Schraubklemmen	WDU 4 WPE 4	WDU 6 WPE 6	WDU 10 WPE 10	WDU 16 WPE 16	WDU 35 WPE 35
Anzugsdrehmoment	**1 Nm**	**1,6 Nm**	**2,4 Nm**	**4 Nm**	**5 Nm**
klemmbare Leiter (H05V/H07V)					
eindrähtig	0,5-6mm²	0,5-10mm²	1,5-16mm²	1,5-16mm²	2,5-16mm²
mehrdrähtig	1,5-6mm²	1,5-10mm²	1,5-16mm²	1,5-25mm²	2,5-50mm²
feindrähtig ohne Adernendhülse	0,5-6mm²	0,5-10mm²	1-6mm²	1,5-25mm²	2,5-35mm²
feindrähtig mit Adernendhülse	0,5-4mm²	0,5-6mm²	1,5-16mm²	1,5-16mm²	2,5-35mm²
2 Leiter gleichen Querschnitts (H05V/H07V)					
eindrähtig	0,5-2,5mm²	0,5-2,5mm²	1-6mm²	1,5-6mm²	2,5-10mm²
mehrdrähtig	0,5-2,5mm²	0,5-2,5mm²	1-6mm²	1,5-6mm²	2,5-16mm²
feindrähtig ohne Adernendhülse	0,5-1,5mm²	0,5-2,5mm²	1-6mm²	1,5-6mm²	2,5-16mm²
feindrähtig mit Adernendhülse	0,5-1,5mm²	0,5-2,5mm²	1-6mm²	1,5-6mm²	2,5-16mm²

Schraubklemmen	WDU 50 WPE 50	WDU 70 WPE 70	WDU 95/120 WPE 95/120	WDU 240
Anzugsdrehmoment	**3,5 - 6 Nm**	**6 - 12 Nm**	**12 - 20 Nm**	**25 - 30 Nm**
klemmbare Leiter (H05V/H07V)				
eindrähtig	10-16mm²	10-16mm²	16-16mm²	70-240mm²
mehrdrähtig	10-70mm²	10-95mm²	16-150mm²	70-240mm²
feindrähtig ohne Adernendhülse	10-50mm²	10-70mm²	16-120mm²	70-240mm²
feindrähtig mit Adernendhülse	10-50mm²	10-70mm²	16-95mm²	70-185mm²
2 Leiter gleichen Querschnitts (H05V/H07V)				
eindrähtig	6-16mm²	6-16mm²	10-16mm²	35-95mm²
mehrdrähtig	6-16mm²	10-25mm²	10-35mm²	35-95mm²
feindrähtig ohne Adernendhülse	6-16mm²	10-25mm²	16-35mm²	50-95mm²
feindrähtig mit Adernendhülse	6-16mm²	10-25mm²	10-35mm²	35-50mm²

Push In Klemmen	PDL 4	PDU 2.5/4 PPE 2.5/4	PDU 6/10 PPE 6/10	PDU16 PPE16
klemmbare Leiter (H05V/H07V)				
eindrähtig	0,5-6mm²	0,5-6mm²	1,5-10mm ²	2,5-16mm²
mehrdrähtig	1,5-4mm²	0,5-6mm²	1,5-10mm ²	2,5-16mm²
feindrähtig ohne Adernendhülse	0,5-4mm²	0,5-4mm²	1,5-10mm ²	2,5-16mm²
feindrähtig mit Adernendhülse	0,5-4mm²	0,5-4mm²	1,5-10mm ²	2,5-16mm²
2 Leiter gleichen Querschnitts (H05V/H07V)	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.

Push In Klemmen	AITB 2.5	AITB 4	A2C 2.5	A2C 4	A2C 6	A2C 10	A2C 16
klemmbare Leiter (H05V/H07V)							
eindrähtig	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-2,5mm²	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-10mm²	0,5-16mm²
mehrdrähtig	0,5-4mm²	0,5-4mm²	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-10mm²	0,5-16mm²	10-25mm²
feindrähtig ohne Adernendhülsen	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-10mm²	0,5-16mm²	0,5-25mm²
feindrähtig mit Adernendhülsen	0,5-2,5mm²	0,5-6mm²	0,5-2,5mm²	0,5-4mm²	0,5-6mm²	0,5-10mm²	0,5-16mm²
2 Leiter gleichen Querschnitts	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.	nicht zul.

2.5 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei FI und LS

Fabrikat: EATON

Empfohlenes Anzugsdrehmoment

FI: 2 – 2,4 Nm
LS: 2 – 2,4 Nm
N-Klemme bei 1+N-LS: 1,2 – 1,5 Nm

Leitungsschutzschalter 25mm² Klemme

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter starre, einadrige Cu-Leiter					
[mm²]	1	2	3	4	5	6
1,5	+	+	+	+	+	-
2,5	+	+	+	-	-	-
4	+	+	+	-	-	-
6	+	+	+	-	-	-
10	+	+	-	-	-	-
16	+	-	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter starre, mehradrige Cu-Leiter					
[mm²]	1	2	3	4	5	6
10	+	+	-	-	-	-
16	+	-	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter flexible Cu-Leiter					
[mm²]	1**	2*	3*	4*	5*	6*
1,5	+	-	-	+	+	-
2,5	+	-	+	-	-	-
4	+	+	+	-	-	-
6	+	+	+	-	-	-
10	+	+	-	-	-	-
16	+	-	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-

*) ohne Aderendhülse
**) mit Aderendhülse

Leiter-Querschnitt	Kombinationen flexible Cu-Leiter						
[mm²]	zulässige Varianten (ohne Aderendhülsen)						
1,5	+	-	-	-	-	-	-
2,5	+	+	-	-	+	-	-
4	-	+	+	-	-	+	-
6	-	-	+	+	+	-	+
10	-	-	-	+	-	+	-
16	-	-	-	-	-	-	+
25	-	-	-	-	-	-	-

\+ zulässig
\- nicht zulässig

FI-Schutzschalter 35mm² Klemme

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter starre, einadrige Cu-Leiter					
[mm²]	1	2	3	4	5	6
1,5	+	+	+	+	+	-
2,5	+	+	+	+	-	-
4	+	+	+	+	-	-
6	+	+	+	+	-	-
10	+	+	+	-	-	-
16	+	+	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-
35	+	-	-	-	-	-

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter starre, mehradrige Cu-Leiter					
[mm²]	1	2	3	4	5	6
10	+	+	+	-	-	-
16	+	+	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-
35	+	-	-	-	-	-

Leiter-Querschnitt	Anzahl der Einzelleiter flexible Cu-Leiter					
[mm²]	1**	2*	3*	4*	5*	6*
1,5	+	-	-	-	+	-
2,5	+	-	+	+	-	-
4	+	+	+	+	-	-
6	+	+	+	+	-	-
10	+	-	-	-	-	-
16	+	-	-	-	-	-
25	+	-	-	-	-	-
35	+	-	-	-	-	-

*) ohne Aderendhülse
**) mit Aderendhülse

Leiter-Querschnitt	Kombinationen flexible Cu-Leiter								
[mm²]	zulässige Varianten (ohne Aderendhülsen)								
1,5	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	+	+	-	-	-	+	-	-	-
4	-	+	+	-	-	-	+	-	-
6	-	-	+	+	-	+	-	+	-
10	-	-	-	+	+	-	+	-	+
16	-	-	-	-	+	-	-	+	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	+
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\+ zulässig
\- nicht zulässig

Für starre ein- und mehradrige CU-Leiter sind keine Kombinationen zulässig!

Die angegebenen Klemmmöglichkeiten wurden in Herstellerverantwortung geprüft und für zulässig befunden. Bitte beachten Sie aber evtl. nationale bzw. internationale Bestimmungen wie "Errichtungsbestimmungen".
Die darin enthaltenen Auflagen müssen auf jeden Fall vom Ausführenden berücksichtigt werden. z.B. IEC 60439 "Bei Klemmen mit mehreren Klemmstellen müssen die entsprechenden Neutralleiter stromkreisweise lösbar sein".

2.6 Zulässige Anzahl von Leitern bzw. Querschnitten bei LS

Fabrikat: SIEMENS (Typenreihen: 5SY1, 2, 3, 4, 5, 6)

Empfohlenes Anzugsdrehmoment **FI: 2,5 – 3 Nm**
LS: 2,5 – 3 Nm

Anzahl der angeschlossenen Leiter	Eindrähtig (≤ 10mm²) / Mehrdrähtig (≥ 16mm²)		Feindrähtig mit isolierter Aderendhülse [3]		Feindrähtig ohne Aderendhülse [4]	
1 Leiter vorne (+Sammelschiene [2] hinten)	0,75mm² … 35mm²		0,75mm² … 25mm²		1mm² … 25mm²	
1 Leiter hinten	0,75mm² … 25mm²		0,75mm² … 16mm²		1mm² … 16mm²	
2 Leiter vorne [1] (+Sammelschiene [2] hinten)	0,75mm² … 10mm²		0,75mm² … 6mm²		1mm² … 6mm²	
2 Leiter hinten [1]	0,75mm² … 6mm²		0,75mm² … 4mm²		1mm² … 4mm²	
1 Leiter vorne / 1 Leiter hinten	v: 0,75 … 16 v: 25 v: 35	h: 0,75 … 25 h: 0,75 … 16 h: 0,75 … 10	v: 0,75 … 16 v: 25	h: 0,75 … 16 h: 0,75 … 6	v: 1 … 16 v: 25	h: 1 … 16 h: 1 … 6
1 Leiter vorne / 2 Leiter hinten [1]	v: 0,75 … 35	h: 0,75 … 6	v: 0,75 … 16 v: 25	h: 0,75 … 4 h: 0,75 … 2,5	v: 1 … 16 v: 25	h: 1 … 4 h: 1 … 2,5
2 Leiter vorne [1] / 1 Leiter hinten	v: 0,75 … 10	h: 0,75 … 25	v: 0,75 … 6	h: 0,75 … 16	v: 1 … 6	h: 1 … 16
2 Leiter vorne [1] / 2 Leiter hinten [1]	v: 0,75 … 10	h: 0,75 … 6	v: 0,75 … 6	h: 0,75 … 4	v: 1 … 6	h: 1 … 4

[1] nur Leiter gleichen Querschnitts und gleicher Leiterart

[2] bei Verschienung mit Stift-Sammelschienen 5ST36.., 5ST37.. werden diese nur im hinteren Klemmenbereich geklemmt

[3] nach DIN 46228-4:1990, bei Verwendung von Aderendhülsen mit 18mm ist keine Fingersicherheit gegeben

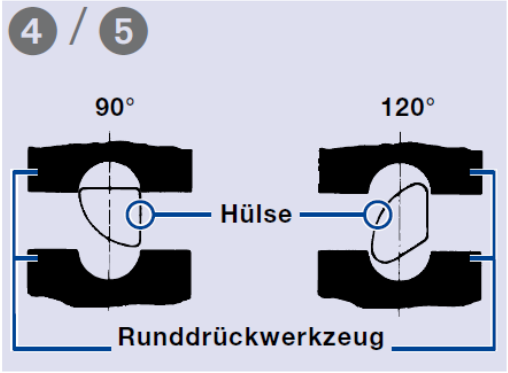
4) die allgemeinen Errichtungsbestimmungen müssen eingehalten werden;
feindrähtige Leiter müssen vor Einführen in die Klemme verdrillt werden;
es dürfen nach dem Anklemmen keine einzelnen Kupferfasern abstehen

2.7 Verarbeitungshinweise für Hülsen für verdichtete Leiter und Sektorleiter, Type VHD

Für verdichtete Rundleiter sind VDH-Hülsen zum passgenauen Einsatz der Presskabelschuhe und Verbinder zu verwenden.
Für Sektorleiter empfehlen wir zur Verarbeitung der Cu-Kabelschuhe und -Verbinder, zwecks Vermeidung des Auffederns der Leiterenden beim Runddrücken, den Einsatz von zusätzlichen Sektorhülsen VHD 3 bzw. VHD 4, welche mit Runddrückwerkzeugen rundgepresst werden.

Dabei bitte beachten:

❶ Beim Ablängen auf geringste Verformung des Leiters achten.
❷ Leiter entsprechend der Einschublänge abisolieren.
❸ Hülse bis an die vordere Schnittkante des Leiters aufschieben.
❹ Leiter und Hülse gemäß Skizze in Runddrückwerkzeug einlegen.
❺ Hülse verpressen



a) Pressung gemäß Skizze (1. Vorpressung)
b) Pressung 90° verdreht (2. Vorpressung)
c) Pressung 30° verdreht (Fertigpressung)
d) Pressung 30° verdreht im Bedarfsfall (Fertigpressung)

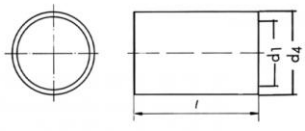
Hülsen für verdichtete Leiter Cu



Hülsen für verdichtete Leiter*
- für Presskabelschuhe und Verbinder "DIN-Ausführung"
- Werkstoff: E-Cu Rohr
- Oberfläche: galvanisch verzinnt
- für Rundleiter

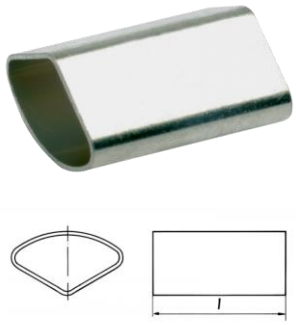
Nennquerschnitt mm²	Art.-Nr.	Abmessung in mm			Gewicht/ 100 St. ~ kg	VE/St.
		d1	d4	l		
16	VHD 16	5,0	5,3	16	0,035	100
25	VHD 25	6,4	6,7	16	0,043	100
35	VHD 35	7,7	8,2	17	0,094	100
50	VHD 50	9,0	9,5	23	0,151	100
70	VHD 70	10,6	11,2	24	0,219	50
95	VHD 95	12,4	13,0	28	0,298	50
120	VHD 120	13,9	14,5	30	0,357	50
150	VHD 150	15,4	16,0	30	0,395	25
185	VHD 185	17,6	18,2	38	0,579	25
240	VHD 240	19,9	20,5	38	0,645	25
300	VHD 300	22,4	23,0	48	0,913	20
400	VHD 400	25,4	26,2	58	1,692	10





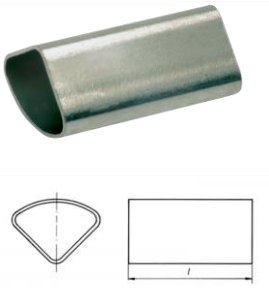
- für 3-Leiter-Kabel (120° Winkel)

Nennquer-schnitt mm²	Art.-Nr.	Abm. mm l	Gewicht/ 100 St. ~ kg	VE/St.
35	VHD 35/3	17,5	0,110	100
50	VHD 50/3	25	0,260	100
70	VHD 70/3	25	0,390	50
95	VHD 95/3	32	0,660	50
120	VHD 120/3	32	0,680	50
150	VHD 150/3	32	0,740	25
185	VHD 185/3	35	1,130	25
240	VHD 240/3	35	1,220	25



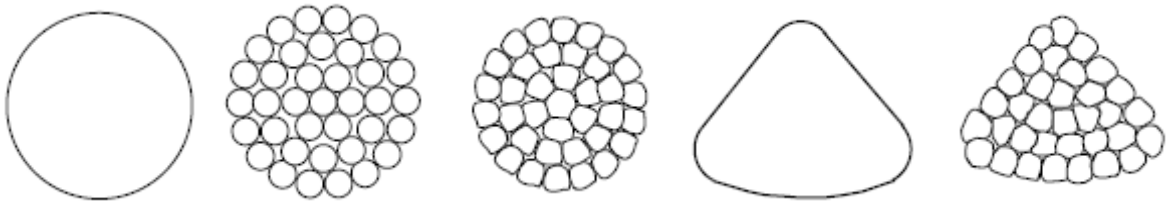
- für 4-Leiter-Kabel (90° Winkel)

Nennquer-schnitt mm²	Art.-Nr.	Abm. mm l	Gewicht/ 100 St. ~ kg	VE/St.
35	VHD 35/4	17,5	0,110	100
50	VHD 50/4	25	0,250	100
70	VHD 70/4	25	0,380	50
95	VHD 95/4	32	0,630	50
120	VHD 120/4	32	0,710	50
150	VHD 150/4	32	0,730	25
185	VHD 185/4	35	1,090	25
240	VHD 240/4	35	1,000	25



2.8 Aufbau für isolierte Leitungen und Kabel

Leiterformen



rund eindrähtig RE | rund mehrdrähtig RM | rund mehrdrähtig verdichtet RM | sektorförmig eindrähtig SE | sektorförmig mehrdrähtig SM

2.9 Verarbeitungshinweise Presskabelschuhe (Cu und Al)

Die bei Landsteiner verwendeten Cu-Werkzeuge und die zugehörigen, lagernden Kabelschuhe und Verbinder entsprechen der genormten Sechskant-Pressung nach DIN 46235.

Hinweis für die Bestellung der richtigen Kabelschuhe:
- Kontrolle des Leiter Querschnittes
- Kontrolle der Bohrung für den Anschlussbolzen
- Winkelkabelschuh notwendig?
- Doppelanschlussset notwendig?

Zu beachtende Markierungen auf den Kabelschuhen und Presseinsätzen



»KL18 10-70 rm/sm 95 re/se«

- KL: Herstellerkennung (hier Klauke)
- 18: Werkzeug-Kennziffer
- 10: Metrische Schraubenabmessung der Bohrung für den Anschlussbolzen (hier Schrauben M10)
- 70: Nennquerschnitt des Leiters in mm²
- rm/sm: für mehrdrähtige Rundleiter und mehrdrähtige Sektorleiter
- 95: Nennquerschnitt des Leiters in mm²
- re/se: für eindrähtige Rundleiter und eindrähtige Sektorleiter

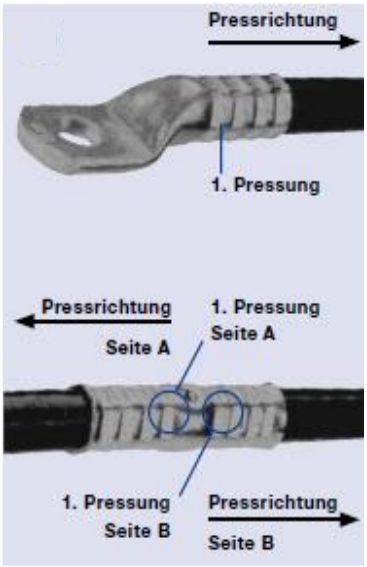
Der Aufdruck der Werkzeugkennziffer »18« auf dem Kabelschuh (links) gibt Auskunft über den zu verwendenden Presseinsatz. Die fertige Verpressung (rechts) mit der Prägung »18« auf dem Kabelschuh verweist auf den korrekt verwendeten Presseinsatz

Zu beachten:
Die Nennquerschnitte der Leiter se und re liegen immer um eine Maßeinheit höher als die Nennquerschnitte der Leiter sm und rm. Der Grund: Eindrähtige Leiter beanspruchen weniger Volumen als mehrdrähtige Leiter.

Die Verarbeitung von Kabelschuhen und Verbindern für Leiter aus Aluminium unterscheidet sich deutlich von der für Kupferleiter. Werden wesentliche Verarbeitungshinweise nicht beachtet, kann dies zu gravierenden Sicherheitsmängeln führen



Verarbeitungshinweise für Verbindungsmaterialien Kupfer



- **Montagehinweise für Kabelschuhe und Verbinder**

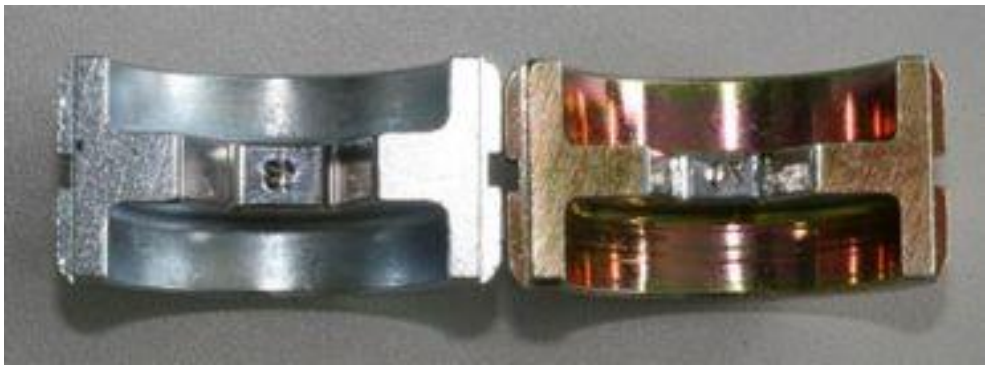
❶ Leiter entsprechend der Einschublänge abisolieren (+ 10 % wegen Längenänderung der Presshülse).
❷ Die Leiterenden sind vor der Montage mechanisch zu reinigen.
❸ Leiter bis zur vollen Einschublänge in den Kabelschuh bzw. Verbinder einführen.
❹ Den Kabelschuh bzw. Verbinder, unter Beachtung der Pressrichtung, mit den zugeordneten Werkzeugen verpressen.
Die Pressrichtung für Kabelschuhe und Verbinder entnehmen Sie bitte der nebenstehenden Skizze.

Verarbeitungshinweise für Verbindungsmaterialien Aluminium

Verarbeitungsschritte von Al- Presskabelschuhen und –Verbindern

- Isolation des Aluminiumleiters entfernen.
- Die blanken Leiterenden mit einer Drahtbürste behandeln, um die Oxidschicht grob zu entfernen und eine saubere Kontaktfläche herzustellen.
- Den Leiter in den Kabelschuh bzw. in den Verbinder bis zur vollen Einschublänge der Hülse einführen. Dabei quillt das Kontaktfett seitlich heraus und sorgt so für einen Luftabschluss, der eine erneute Oxidation verhindert.
- Die 6-Kant-Verpressung mit dem geeigneten Presswerkzeug durchführen. Wichtig bei ein- und mehrdrähtigen Sektorleitern: Diese sind vor der 6-Kantverpressung mit einem maßlich passenden Rundpresseinsatz rund zu pressen.
- Den ausgequollenen Presszusatz entfernen.

Die Kontaktfläche der Presseinsätze für Al-Kabelschuhe (links) ist um 2mm breiter als die der Presseinsätze für Cu-Kabelschuhe (rechts):

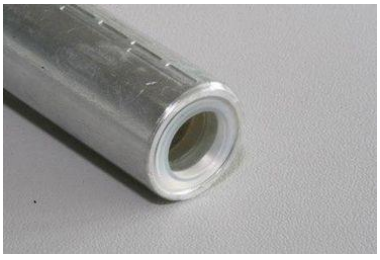




Kontaktfette mit Zusatzstoffen wie Korund verursachen einen »Schmirgeleffekt« beim Verpressen von Aluminiumverbindungen.



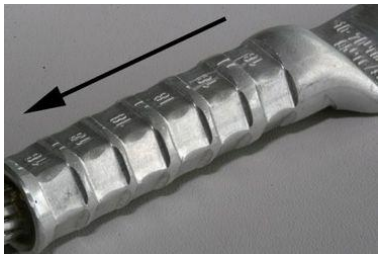
Das Kontaktfett verhindert der Zutritt von Sauerstoff und vermeidet so Oxidation.



Kunststoff-Stopfen von qualitativ hochwertigen Kabelschuhen verhindern bei Lagerung das Austrocknen oder Auslaufen des Presszusatzes.



Markierungen auf den Kabelschuhen kennzeichnen Anzahl und Platzierung der vom Hersteller empfohlenen Pressungen.



Die erste Verpressung erfolgt immer von der Anschraubseite zum Leiter hin. So kann sich das beim Pressvorgang verdichtete Material zum Leiter hin ausdehnen

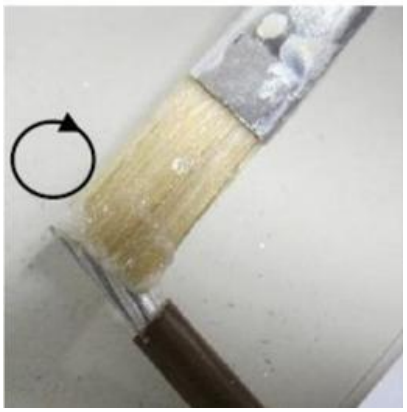
Verarbeitungsschritte bei ALU-Hauptleitungsabzweigklemmen mit ALU-Leitern:

1. Das abisolierte Leiterende sorgfältig durch Schaben, z.B. mit Hilfe eines Messers, von der Oxidschicht säubern.

   Achtung:
   Keine Bürsten, Feilen oder Schmirgelpapier verwenden; Aluminiumpartikel bleiben hängen und können auf andere Leiter übertragen werden.



2. Unmittelbar nach Entfernen der Oxidschicht ist das Leiterende mit säure- und alkalifreier Vaseline – und unmittelbar in der Klemme anzuschließen.



   Die Arbeitsvorgänge sind zu wiederholen, wenn der Leiter abgeklemmt wurde und wieder anzuschließen ist.

Verarbeitung von kurzschlussfesten Leitungen (NSGAFöu):

- Bei Anschluss an Tunnelklemmen sind Aderendhülsen zu verwenden
- Bei Verwendung mit Kabelschuhen sind Hülsen für verdichtete Leiter zu verwenden

2.10 Anschluss von Aluminiumleitern an Kupfer

Für Aluminiumleiter an Kupferschienen sind geeignete Al/Cu-Verbindungssysteme zu verwenden. Andernfalls kann Feuchtigkeit Kontaktkorrosion und erhöhte Übergangswiderstände verursachen.

Variante 1: Al/Cu Unterlegscheiben

Al/Cu-Beilagscheiben zwischen Aluminiumkabelschuh und Kupferschiene einsetzen. Werkstoffseiten richtig zuordnen.





Variante 2: Al/Cu Presskabelschuhe

Der Bimetall-Presskabelschuh besitzt eine Aluminium-Presshülse und eine Kupfer-Anschlusslasche.





Artikelübersicht Al/Cu Presskabelschuhe:
Interne Auswahlhilfe für Querschnitte und Anschlussbohrungen; Eignung vor der Montage prüfen.

Artikel	Type	Herstellernr.	interne Nr	Lagerartikel
Al-Cu Presskabelschuh 16 mm² / M8 massive Ausführung	293296 AL-CU MASSIV	293296	$667890154	
Al-Cu Presskabelschuh 16 mm² / M10 massive Ausführung	293298 AL-CU MASSIV	293298	$667890155	
Al-Cu Presskabelschuh 25 mm² / M8 massive Ausführung	25M8 MASSIVE AUSF.	293300	$667890156	
Al-Cu Presskabelschuh 25 mm² / M10 massive Ausführung	293302 AL-CU MASSIV	293302	$667890157	
Al-Cu Presskabelschuh 25 mm² / M12 massive Ausführung	293304 AL-CU MASSIV	293304	$667890158	
Al-Cu Presskabelschuh 35 mm² / M8 massive Ausführung	293305 AL-CU MASSIV	293305	$667890159	
Al-Cu Presskabelschuh 35 mm² / M10 massive Ausführung	35M10 MASSIVE AUSF	293306	$667890160	
Al-Cu Presskabelschuh 35 mm² / M12 massive Ausführung	293308 AL-CU MASSIV	293308	$667890161	
Al-Cu Presskabelschuh 50 mm² / M8 massive Ausführung	293309 AL-CU MASSIV	293309	$667890162	
Al-Cu Presskabelschuh 50 mm² / M10 massive Ausführung	50M10	293310	$667890163	
Al-Cu Presskabelschuh 50 mm² / M12 massive Ausführung	293312 AL-CU MASSIV	293312	$667890164	
Al-Cu Presskabelschuh 70 mm² / M10 massive Ausführung	70M10	293314	$667890165	
Al-Cu Presskabelschuh 70 mm² / M12 massive Ausführung	293316 MASSIVE AUSF	293316	$667890166	
Al-Cu Presskabelschuh 95 mm² / M10 massive Ausführung	293317 AL-CU MASSIV	293317	$667890167	
Al-Cu Presskabelschuh 95 mm² / M12 massive Ausführung	95M12	293318	$667890168	
Al-Cu Presskabelschuh 95 mm² / M16 massive Ausführung	293320 AL-CU MASSIV	293320	$667890169	
Al-Cu Presskabelschuh 120 mm² / M12 massive Ausführung	293322	293322	$667890170	
Al-Cu Presskabelschuh 120 mm² / M16 massive Ausführung	293324 AL-CU MASSIV	293324	$667890171	
Al-Cu Presskabelschuh 150 mm² / M10 massive Ausführung	293325 AL-CU MASSIV	293325	$667890172	
Al-Cu Presskabelschuh 150 mm² / M12 massive Ausführung	150M12	293326	$667890173	Ja 50Stk.
Al-Cu Presskabelschuh 150 mm² / M16 massive Ausführung	293328 AL-CU MASSIV	293328	$667890174	
Al-Cu Presskabelschuh 185 mm² / M10 massive Ausführung	293329 AL-CU MASSIV	293329	$667890175	
Al-Cu Presskabelschuh 185 mm² / M12 massive Ausführung	185M12 MASSIVE AUSF	293330	$667890176	Ja 50Stk.
Al-Cu Presskabelschuh 185 mm² / M20 massive Ausführung	293333	293333	$667890177	
Al-Cu Presskabelschuh 240 mm² / M10 massive Ausführung	293339	293339	$667890178	
Al-Cu Presskabelschuh 240 mm² / M12 massive Ausführung	293334	293334	$667890179	Ja 50Stk.
Al-Cu Presskabelschuh 240 mm² / M16 massive Ausführung	240M16 MASSIVE AUSF	293335	$667890180	
Al-Cu Presskabelschuh 240 mm² / M20 massive Ausführung	240M20 MASSIVE AUSF	293336	$667890181	
Al-Cu Presskabelschuh 300 mm² / M12 massive Ausführung	293338 AL-CU MASSIV	293338	$667890182	

2.11 folgende Drehmomente für Standardprodukte sind zu berücksichtigen:

rehmomente für Reihenklemmen Schraubtechnik - Fabrikat Weidmüller

Reihenklemme 4mm²	WDU 4, WPE 4	1,0 Nm
Reihenklemme 6mm²	WDU 6, WPE 6	1,6 Nm
Reihenklemme 10mm²	WDU 10, WPE 10	2,4 Nm
Reihenklemme 16mm²	WDU 16, WPE 16	4,0 Nm
Reihenklemme 35mm²	WDU 35, WPE 35	5,0 Nm
Reihenklemme 50mm²	WDU 50, WPE 50	3,5 - 6 Nm
Reihenklemme 70mm²	WDU 70, WPE 70	6 - 12 Nm
Reihenklemme 95/120mm²	WDU 95/120, WPE 95/120	12 - 20 Nm
Reihenklemme 120/150mm²	WDU 120/150, WPE 120/150	10 - 20 Nm
Reihenklemme 240 mm²	WDU 240	25 - 30 Nm

Drehmomente für Reihenklemmen Schraubtechnik - Fabrikat Schrack

		Cu		
Klemme 50mm²	IKA21310--, IKA21316--	6-10mm²	16-25mm²	35-50mm²
		6 Nm	8 Nm	10 Nm
Klemme 95mm²	IKA21410--, IKA21416--	16-25mm²	35-95mm²	
		14 Nm	19 Nm	
Klemme 185mm²	IKA21510--, IKA21516--	25-50 mm²	70 - 185mm²	
		20 Nm	25 Nm	
Klemme 300mm²	IKA21510--, IKA21516--	120-300mm²		
		45 Nm		

		Alu			
Klemme 50mm²	IKA21310--, IKA21316--	16mm²	25 mm²	35 mm²	50 mm²
		10 Nm	12 Nm	14 Nm	14 Nm
Klemme 95mm²	IKA21410--, IKA21416--		16-95mm²		
			22,6 Nm		
Klemme 185mm²	IKA21510--, IKA21516--		70-95mm²	120-185mm²	
			23 Nm	28 Nm	
Klemme 300mm²	IKA21510--, IKA21516--		150-300 mm²		
			55 Nm		

Drehmomente für Hauptleitungsabzweigklemmen Schraubtechnik - Fabrikat Schrack

Klemme 25mm²	IK026110	2,5 Nm
Klemme 35mm²	IK026210, IK026212	3,5 Nm

Drehmomente für Zählersteckleisten:

Zählersteckleiste Netz NÖ 1-ZST-SW/4	3,3 Nm
Zählersteckleiste Netz OÖ 1005	3,0 Nm
Zählersteckleiste Wienstrom, Stadtwerke Amstetten ZSK-GS80	3,0 Nm

Drehmomente für NH-Leisten Jean Müller:

	NH-Leiste auf Cu Schiene	Kabelanschluss		
Gr. 00 SL-00-3x3		M8 Schraube	S00 Klemme	P00 Klemme
	12 Nm	12 Nm	2,6 Nm	2,6 Nm
Gr. 1 SL1-3x/3A		M10 Schraube		
	35-40 Nm	30-35 Nm		
		M12 Schraube		
Gr. 2 SL2-3x/3A	35-40 Nm	35-40 Nm		
Gr. 3 SL3-3x/3A	35-40 Nm	35-40 Nm		

Drehmomente für NH-Trenner Jean Müller:

KETO-000	Klemmen	4,5 Nm	
max. Anschlussquerschnitt (ohne Zubehör) = 50mm²			
	M8 Schraube	R95 Klemme	S00 Klemme
KETO-00	12-15Nm	4,5 Nm	2,6 Nm
max. Anschlussquerschnitt (ohne Zubehör) = 70mm²			
	M10 Schraube	S1 Klemme	P1 Klemme
KETO-1	30 Nm	9,5 Nm	4,5 Nm
max. Anschlussquerschnitt (ohne Zubehör) = 150mm²			
	M10 Schraube	S2 Klemme	P2 Klemme
KETO-2	30 Nm	23 Nm	11 Nm
max. Anschlussquerschnitt (ohne Zubehör) = 240mm²			
	M12 Schraube	S3 Klemme	P3 Klemme
KETO-3	30 Nm	23 Nm	11 Nm
max. Anschlussquerschnitt (ohne Zubehör) = 300mm²			

Drehmomente für Kupfer Platten/Verschienungen:

M8	20 Nm
M10	40 Nm
M12	70 Nm

Drehmomente für D02 Sicherungen:

Wöhner D02 …	2,5-3 Nm
Mersen D02 schaltbar - 05863	3,5 Nm
Reiter D02 schaltbar Schrack - IS504851--	4 Nm
Reiter D02 schaltbar Schrack - IS504823--	3-4 Nm

Drehmomente für Eaton Leistungsschalter:

NZM1 …	Kabelschuh	9 Nm
	Rahmenklemme	15 Nm
	Tunnelklemme	15 Nm

NZM2 …	Kabelschuh	14 Nm
	Rahmenklemme	14 Nm
	Tunnelklemme	31 Nm

NZM3 …	Kabelschuh	31 Nm
	Rahmenklemme	19 Nm
	Tunnelklemme	31 Nm

NZM4 …	Kabelschuh	50 Nm
	Tunnelklemme	31 Nm

Drehmomente für Reiheneinbaugeräte Fabrikat Eaton:

Fi-Schalter PFIM, drcm, frcdm	2-2,4 Nm
LS-Schalter PLSM	2-2,4 Nm
N-Klemme bei 1+N LS	1,2-1,5 Nm
FI/LS PKNM	2-2,4 Nm
Hilfsschalter ZP-IHK, Z-HK	0,8-1 Nm

Installationsschütze 25A Z-SCH230/25-40	0,8-1,4 Nm (Hauptstrom)
	0,6-1,2 Nm (Spule)
Installationsschütze 40A Z-SCH230/40-40	2,5-3,0 Nm (Hauptstrom)
	0,6-1,2 Nm (Spule)
Installationsschütze 63A Z-SCH230/63-40	2,5-3,0 Nm (Hauptstrom)
	0,6-1,2 Nm (Spule)

Treppenhausautomat TLE, TLK	1 Nm
Stromstoßschalter	1 Nm

Drehmomente für Reiheneinbaugeräte Fabrikat Siemens:

Fi-Schalter 5SV3	2,5-3,0 Nm
LS-Schalter 5SL6, 5SY4	2,5-3,0 Nm
FI/LS 5SU1	2,5-3,0 Nm
Hilfsschalter (5ST3, 5SW)	1 Nm

Drehmomente für Schütze Fabrikat Schneider Electric:

LC1K09..	1,3 Nm
LC1D09../D12..	1,7 Nm
LC1D18..	1,7 Nm
LC1D25..	2,5 Nm
LC1D32..	2,5 Nm
LC1D40/50/65…	5 Nm
LC1D80/95…	12 Nm
LC1D115/150…	12 Nm
Hilfskontakte, Spule alle LC1	1,2 Nm

Drehmomente für Motorschutzschalter Fabrikat Schneider Electric:

GV2ME..	1,7 Nm
GV3P..	5 Nm (1-25mm²)
Hilfskontakte alle GV	1,4 Nm

Drehmomente für Ü-Ableiter Phönix Contact:

VAL-MS 320….	4,5 Nm
VAL-MS 320…. Hilfsschalter	0,25 Nm
VAL-SEC 320….	4,5 Nm
VAL-SEC 320…. Hilfsschalter	0,25 Nm
Powerset BC-385/..	4,5 Nm

Drehmomente für Relais:

Spannungsüberwachung	PMV10A440	0,8 Nm
Multifunktionsrelais	DMB51	0,5 Nm

3 SCHWACHSTROM

3.1 Schwachstrom Allgemein

3.1.1 Schwachstromkabel

Fernmeldekabel Farbcode Schwachstrom:

Folgende Kabeltypen sind derzeit im Einsatz: F-YAY, F2YA2Y und J-Y(St)Y

- Mindestens 1 Meter abmanteln und Paare sofort nachverdrillen (damit Paarzuordnung bleibt)
- Bei J-Y(St)Y – hohe Verwechslungsgefahr der Paare

Bevorzugt sollte das F-YAY Kabel anstatt des J-Y(St)Y verwendet werden.

3.1.2 Adernkennzeichnung von Fernmeldekabeln nach VDE

J-Y(ST)Y	J-YY
Bei 2paarigen Installationskabeln: 1. Paar a-Ader rot, b-Ader schwarz 2. Paar a-Ader weiß, b-Ader gelb Bei allen anderen Kabeln: a-Ader beim 1. Paar jeder Lage rot, bei allen anderen Paaren weiß; b-Ader blau, gelb, grün, braun, schwarz in fortlaufender Wiederholung Zählweise von außen nach innen	Die Kennzeichnung der Adern erfolgt durch Ringe Stamm 1 a-Ader ohne Ring b-Ader ■ ■ ■ Stamm 2 a-Ader ■ ■ ■ ■ b-Ader ■ ■ ■ ■ ■ ■ Grundfarben der Aderisolation 5 Sternvierer eines Bündels Vierer 1 rot Vierer 2 grün Vierer 3 grau Vierer 4 gelb Vierer 5 weiß Die Zählbündel sind mit roten Wendeln gekennzeichnet.

3.1.3 Lagenverseilung von Installationskabel J-Y(ST)Y

A-2Y(L)2Y	A-2YF(L)2Y
Die Kennzeichnung der Adern erfolgt durch Ringe Stamm 1 a-Ader ohne Ring b-Ader ■ ■ ■ Stamm 2 a-Ader ■ ■ ■ ■ b-Ader ■ ■ ■ ■ ■ ■ Grundfarben der Aderisolation der 5 Sternvierer eines Grundbündels Vierer 1 rot Vierer 2 grün Vierer 3 grau Vierer 4 gelb Vierer 5 weiß Die Zählbündel sind mit roten Wendeln gekennzeichnet.	Die Kennzeichnung der Adern erfolgt durch Ringe Stamm 1 a-Ader ohne Ring b-Ader ■ ■ ■ Stamm 2 a-Ader ■ ■ ■ ■ b-Ader ■ ■ ■ ■ ■ ■ Grundfarben der Aderisolation der 5 Sternvierer eines Grundbündels Vierer 1 rot Vierer 2 grün Vierer 3 grau Vierer 4 gelb Vierer 5 weiß Die Zählbündel sind mit roten Wendeln gekennzeichnet.

3.1.4 Adernkennzeichnung von Fernmeldekabeln nach ÖVE

YR *
YYSch *
JB-YY *
* Adernfarben nach Werkstrom

F-vYAY, F-YAY

Paar-Nr.	Farbe der a-Ader	Farbe der b-Ader				
		bl	ge	gn	br	sw
1 … 5	wsbl	1	2	3	4	5
6 … 10	wsge	6	7	8	9	10
11 … 15	wsgn	11	12	13	14	15
16 … 20	wsbr	16	17	18	19	20
21 … 25	wssw	21	22	23	24	25
26 … 30	rtbl	26	27	28	29	30
31 … 35	rtge	31	32	33	34	35
36 … 40	rtgn	36	37	38	39	40
41 … 45	rtbr	41	42	43	44	45
46 … 50 *	rtsw	46	47	48	49	50

* ab dem Paar Nr. 51 wiederholt sich die Farbfolge

F-2YA2Y, F-2YC2Y, F-2YJA2Y

Die Verseilelemente sind Sternverteiler, je zwei diagonal gegenüberliegende Adern bilden einen Stamm (Sprechkreis)

Adernkennzeichnung im Vierer:

Stamm 1	a-Ader … natur b-Ader … rot
Stamm 2	c-Ader … grün d-Ader … blau

Je Verseillage ist ein Vierer als Zählvierer mit einer schwarzen a-Ader gekennzeichnet.

3.1.5 Allgemeine FAQ'S bzw. Häufige Fehler

- Schwachstromkabel dürfen mit Starkstromkabel nur bei entsprechender Spannungsfestigkeit der Isolierung im (am) gleichen Tragsystem geführt werden.
- Parallel führen von Starkstromleitungen und NF-Leitungen (Mikrofonleitungen) führt zu Störungen bei der Übertragung (brummen am Verstärker)
- Ausbildung von Schleifen bei ZuKo-lesern führt zu fehlerhaften Leseergebnissen. Offenen Enden in einer Klemme zusammenführen.

3.2 Brandmeldeanlage

3.2.1 Grundlegende Installationsrichtlinien für Brandmeldeanlagen

TRVB 123 S Ausgabe 2024
Hinweise für Installationsarbeiten für Brandmeldeanlagen (Auszug):

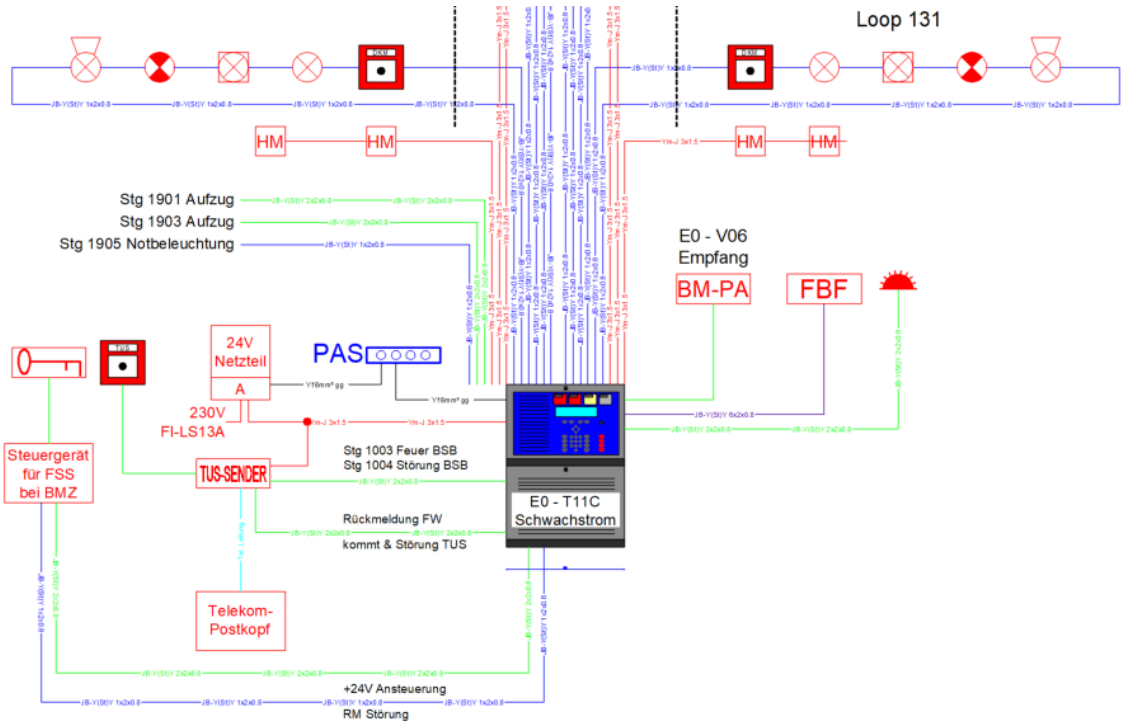
Je nach baulicher Ausbildung der Betriebsanlage kann es sich um Vollschutz, Brandabschnittschutz, Einrichtungsschutz oder eine Kombination dieser Schutzziele handeln. !! Wichtig !! Was wird im Bescheid gefordert! Was wurde lt. Brandschutzkonzept festgelegt! Bei Widersprüchen und Sonderfällen sind diese mit der abnehmenden Prüfstelle abzuklären.

3.2.2 Allgemeines

- Zusätzlich zu nachstehenden Festlegungen gelten die Bestimmungen der ÖVE-Vorschriften und die der VDE0800, insbesondere Klasse C, und VDE 0833. Die verwendeten Materialien müssen den einschlägigen ÖVE-Vorschriften entsprechen.

- Für die Planung, Errichtung und Wartung von Brandmeldeanlagen ist eine eigene Zertifizierung erforderlich.

- Übersicht der Komponenten



Sämtliche Leitungen sind mit roter Mantelfarbe auszuführen!

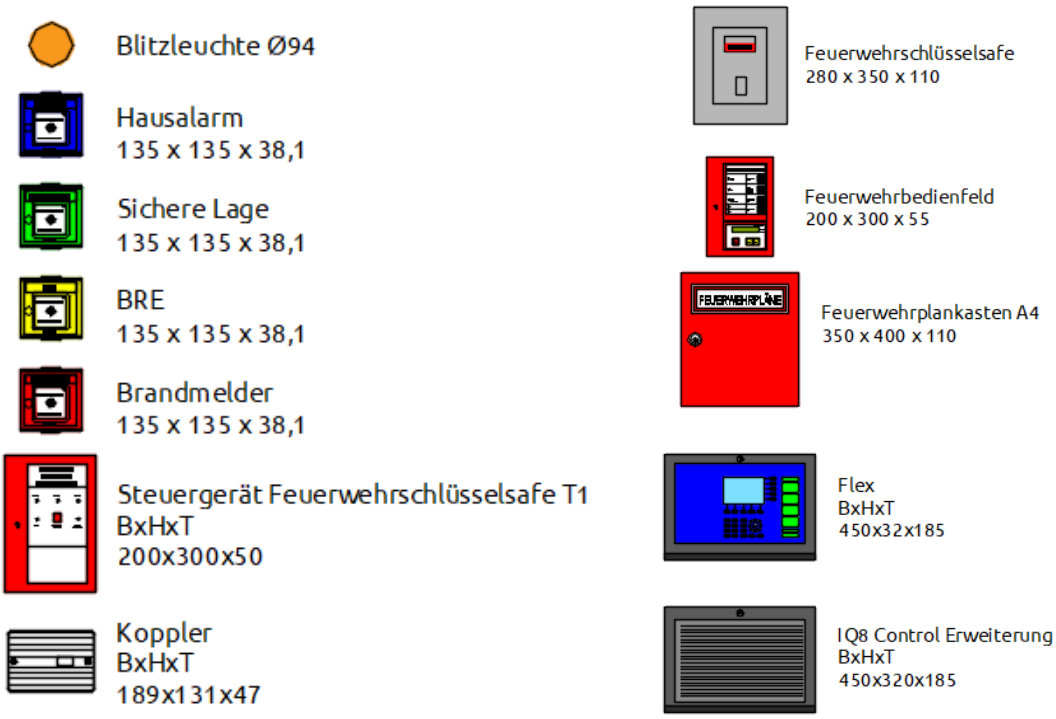
3.2.3 Stromversorgung von Brandmeldeanlagen:

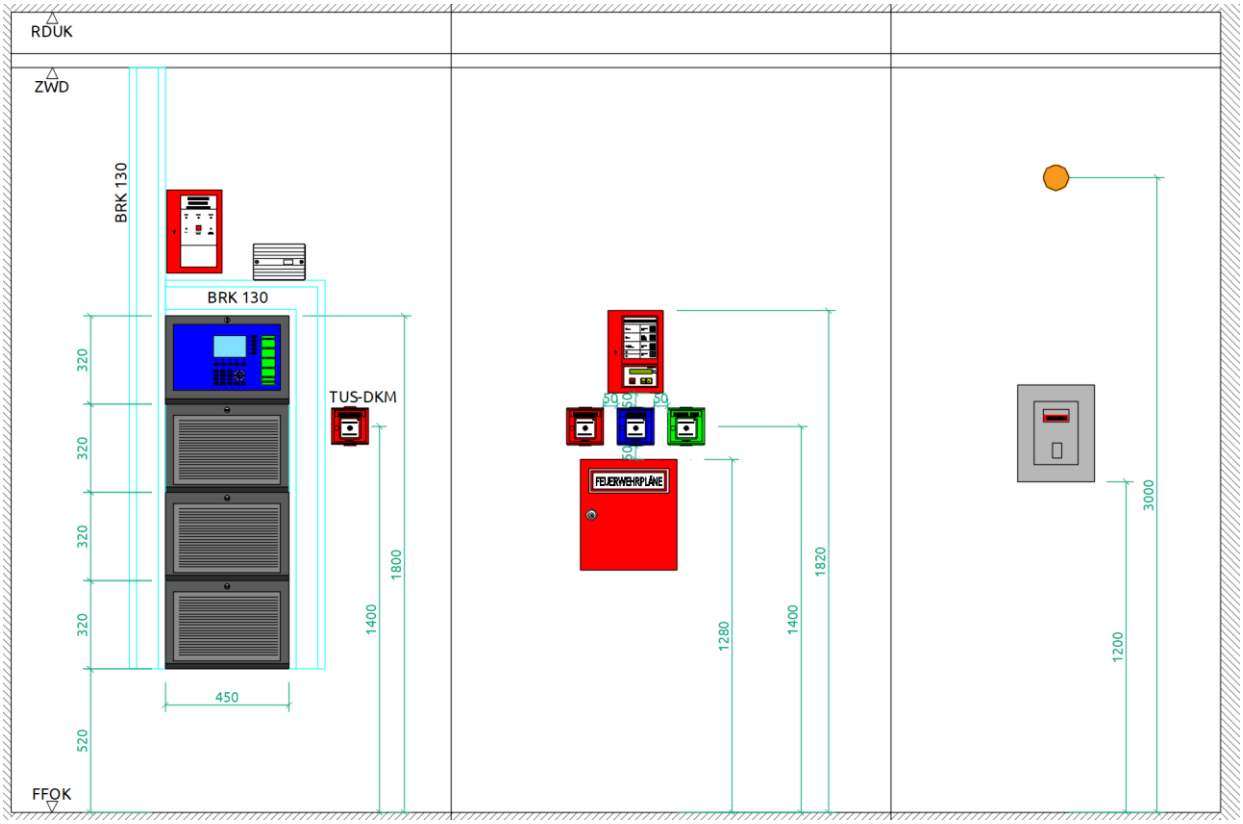
- Für die Stromversorgung der Brandmeldeanlage ist ein eigener Stromkreis (FI/LS-G) vorzusehen und mit roter Farbe zu kennzeichnen.

- Hinweis: je Brandmeldezentrale ist ein eigener stoßstromfester (Type G) Fehlerstromschutzschalter erforderlich, ausgenommen "Mann an Mann" installierte Zentralen, die gemäß EN 54-2 als "eine" Brandmeldezentrale gelten.

- Je nach System werden eigene Netzgeräte verwendet. Eine Abstimmung mit der projektierenden Fachfirma oder durch unsere interne Abteilung bezüglich Situierung, Menge und Größe sowie Stromversorgung ist erforderlich.

3.2.4 Zentralenkomponenten, Installationshöhen





3.2.5 Bauformen von Brandmeldern (wesentliche Merkmale):

Automatische Brandmelder:

Optischer Rauchmelder (Rauch):
- Häufigste verwendete Melder Type für die Brandfrüherkennung
- Überwachungsradius 6m
- Montage bis max. 9m

Thermomelder Rauchmelder (Temperaturanstieg, Maximaltemperatur):
- Einsatz betriebsbedingten auftretenden von Rauch, Staub, Aerosolen, ...
  z. B bei Teeküchen – keine Brandfrüherkennung
- Überwachungsradius 3m
- Montage bis max. 7,5m
- gekennzeichnet durch einen Ring am Melder

Flammenmelder (erfassen die ultraviolett bzw. infrarot Strahlung eines Brandes):
- Einsatz in Lagerräumen mit brennbaren Flüssigkeiten, Lackierereien, Ladedecks, Motorenprüfstände – überall wo bei einem Brand kein nennenswerter Rauch- noch Wärmeentwicklung entstehen.
- der Einsatz Bedarf einer gesonderten Planung

Sonderbauformen von automatischen Brandmeldern:
- Multisensormelder – Rauch- und Wärmesensoren
- Linienförmiger Wärmemelder
- Lüftungsleitungsmelder
- Linearmelder
- Videobranddetektion

Nicht automatische Brandmelder:

Druckknopfmelder (DKM):
- keine Brandfrüherkennung
- bei sämtlichen Ausgängen ins Freie und im Fluchtwegbereich je Geschoß
- Montagehöhe 1,4m **(Achtung UP-Dose aufgrund der Kabeleinführung auf 1,43m vorbereiten)**


Brandmelder
135 x 135 x 38,1
- DKM mit Weiterleitung an die Feuerwehr


Hausalarm
135 x 135 x 38,1
- Hausalarm für die interne Alarmierung


Sichere Lage
135 x 135 x 38,1
- Sichere Lage - Auslösung sämtlicher Steuerungen


BRE
135 x 135 x 38,1
- Auslösung der Lüftungsabschaltung

3.2.6 Allgemeine Installationsanweisung und Angaben zur Brandmeldermontage, -situierung

- Die automatischen Brandmelder sind so zu platzieren, dass diese mit einem Melderprüfer oder Melderpflücker jederzeit zugänglich sind.
- Von Lampen und anderen Geräte ist ein Abstand von mindestens 0,5m einzuhalten.
- Brandmelder dürfen nicht im Zuluftstrom von Klima- oder Lüftungsanlagen angeordnet werden. Zu Lüftungsauslässen ist ein Abstand von 1m einzuhalten.
- Der Abstand der Brandmelder zu Wänden darf nicht kleiner als 0,5 m sein. Bei Gängen, Kanälen und ähnlichen Gebäudeteilen mit weniger als 1 m Breite sind die Brandmelder mittig anzuordnen.

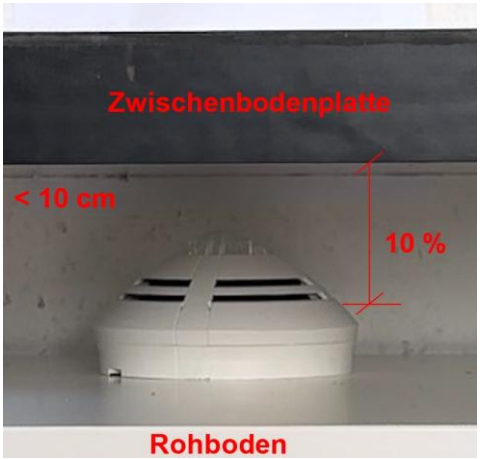
Sind Unterzüge, Balken oder z.B.: unter der Decke verlaufende Klimakanäle vorhanden, welche näher als 0,15 m an die Decke reichen, so muss auch zu diesen Bauteilen der seitliche Abstand der Brandmelder mindestens 0,5 m betragen.

- Der Meldersockel ist so zu montieren, dass die Melderanzeige (rote LED) und die Beschriftung immer zur Eingangstüre bzw. in die Angriffsrichtung der Feuerwehr weist.
- In Schächten sind die Melder immer auf einem Staublech (Grundfläche: 30x30cm) waagrecht zu montieren. (Aufzugsschächte 13x13cm)
- In unbeheizten Dachbodenbereichen ist es sinnvoll (entgegen der üblichen Lieferantenempfehlungen) Sockelheizungen einzuplanen.
- Meldersockel oder Druckknopfmeldergehäuse dürfen nicht als Verbindungsstützpunkte verwendet werden.
- In den Meldersockeln dürfen nur die dafür vorgesehenen Brandmeldekabel geführt werden (Zu- und Ableitung, Parallelindikatorleitung).
- Der Melder ist immer an der höchsten Stelle zu montieren, Ausnahme Giebel und Sheddächer!
- In Zwischendecken muss der Indikator immer am Deckenfeld unterhalb des Melders oder im Nebendeckenfeld sitzen.
- Der Potentialausgleich bei Zentrale und Ex-Barrieren ist zu beachten – siehe auch im Pot-Schema Montagemappe – Kapitel „Erdung, Blitzschutz und Potentialausgleich“
- Schirmmessung vor Inbetriebnahme: Eine ohmsche Messung ist vor der Inbetriebnahme vorzunehmen.

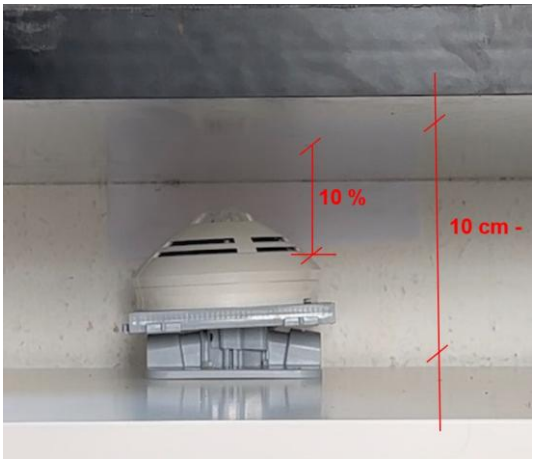
3.2.7 Sonderbestimmung für die Anordnung von Zwischenbodenmeldern:

In allen geschlossenen Zwischenböden ohne Belüftung mit einer Höhe bis zu 30 cm müssen Zwischenbodenmelder so montiert werden, dass die Melder nicht „hängend“, sondern „stehend“ angeordnet sind, sodass sich das rauchempfindliche Element im Melder im obersten 10% Bereich der Höhe des Zwischenbodens befindet (z.B.: ZWB ist 30 cm hoch, die obersten 10 % sind daher Höhe 27 cm bis 30 cm).

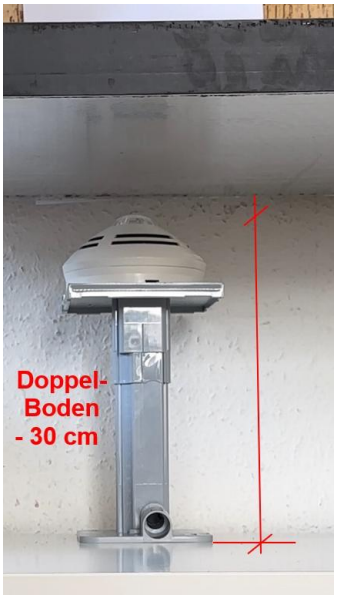
direkt am Boden
Melder stehend



mit Distanz Teleskop-Geräteträger
Melder stehend



Doppelboden
- 30 cm



Melder hängend
direkt an der Bodenplatte
(ausgenommen Verkehrswege)



mit Staublech
an der Bodenunter-
konstruktion



3.2.8 Bei Decken mit Unterzügen gelten folgende Bestimmungen:

- Sofern Unterzüge niedriger als 10 % der Raumhöhe sind, sind die Melder immer in den Deckenfeldern zu installieren. Bei der Bemessung der Melderanzahl und –abstände sind die Decken wie eine glatte Decke zu behandeln.

- Sofern Unterzüge höher als 10 % der Raumhöhe sind, sind die Brandmelder in Abhängigkeit von der Raumhöhe, der Unterzüge sowie der Größe des Deckenfeldes anzuordnen. Decken mit abgehängten Bau- oder Einrichtungsteilen, z.B.: Klimakanälen, deren Oberkanten nicht näher als 0,15m an die Decke heranreichen, sind wie glatte Decken zu behandeln.
  ! D.h. 15cm Freiraum von der Rohdecke einfordern.

3.2.9 Verlege Richtlinien für Brandmeldeanlagen:

- Für das Kabel der Netzversorgung kann ein normales YM-J 3x2,5 verwendet werden
- Eine Brandmeldeanlage muss über ein eigenes Leitungsnetz betrieben werden. Diese Leitungen müssen getrennt von anderen Leitungen (nicht jedoch von solchen der Brandfallsteuerungen) geführt werden und besonders gekennzeichnet (ROT) sein (siehe Anmerkung).
- Mehrdrahtverkabelung, bei der ein solches Kabel für Melde- und Steuerfunktionen gemeinsam verwendet wird, ist zulässig.
- Ebenso zulässig ist die gemeinsame Verlegung mit anderen Schwachstromkabeln bis 60 V, bei Kabeln für ELA-Anlagen bis 100 V in einer gemeinsamen Tasse.
- Es sind nur Schlauchleitungen, Mantelleitungen und Kabel zu verwenden, deren äußere Hülle ROT eingefärbt ist. In roter Farbe nicht erhältliche Leitungen sind in einem Maximalabstand von 2,0 m rot zu kennzeichnen.
- Wenn Leitungen nicht in eigenen Kabeltassen verlegt sind, müssen sie in Kunststoffrohren verlegt werden. Es müssen alle Leitungen, die länger als 20cm sind, im Rohr bzw. in einer Schwachstromtasse geführt werden. Die Leitung zum Melder an der Zwischendecke ist ebenfalls im Rohr bzw. in einer Schwachstromtrasse zu führen. Kabeldurchführungen durch Metallpaneele oder Metallplatten sind vor mechanischer Beschädigung des Brandmeldekabels zu sichern (Schutzschlauch oder Schutztüllen).
- die Montage in Kunststoffrohren, welche in einem Maximalabstand von 50 cm mit Kabelbindern und ähnlichem an der Unterseite von Kabeltassen befestigt sind, ist zulässig.
- Die Montage in "Industrieverkabelung", d.h. ohne Kunststoffrohr "hängend" in schlaufenartigen Befestigungen, ist unzulässig.

- Es müssen solche Leitungstypen verwendet werden, die ausreichenden Schutz gegen Beschädigungen bieten. In Bereichen mit Dämpfen, korrosiver Atmosphäre oder in Bereichen, in denen brennbare oder explosive Dämpfe auftreten können, ist ein besonderer Schutz der Leitungen erforderlich.
- Mehr- und feindrähtige Leitungen sind ausschließlich mit Kabelhülsen zu klemmen, direkt anzulöten (Lötleisten) oder durch automatisches Rödeln zu verbinden.
- Leiter mit gelb/grüner Aderkennzeichnung dürfen grundsätzlich nicht verwendet werden.
- Bei der Errichtung von Brandmeldeanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist zusätzlich die ÖVE E8065 zu beachten; daher sind den explosionsgefährdeten Bereichen dementsprechende blaue Kabel zu verwenden.
- Rohre müssen so verlegt werden, dass sich in ihnen kein Wasser ansammeln kann. Die Bildung von Wassersäcken ist zu vermeiden. Werden Leitungen im Verkehrsbereich verlegt, ist stets eine besondere Verkleidung zum Schutz gegen mechanische Beschädigung erforderlich.

  Bei der Verlegung von Leitungen in Rohren über Putz dürfen die Befestigungsstellen nicht weiter auseinander liegen als:

Installationsart	bei waagrechter Führung	bei lotrechter Führung
bei Kunststoffrohr (VR)	**50 cm**	**70 cm**
bei Panzerrohr (VRM)	**80 cm**	**130 cm**

- Der Leitungsquerschnitt muss dem Leiterstrom angepasst sein, um einen unnötigen Spannungsabfall zu vermeiden. Um eine ausreichende mechanische Festigkeit zu erreichen, muss der Durchmesser der Leiter mindestens 0,8 mm betragen.
  Als ausreichender Schutz gegen mechanische Beschädigung gilt:
  a. Verlegung von Leitungen unter/in Putz
  b. Verlegung von Leitungen in mechanisch widerstandsfähigem Rohr (z.B. Kunststoffpanzer).
  An besonders gefährdeten Stellen ist für einen zusätzlichen Schutz in Form von mechanisch widerstandsfähigen und zuverlässigen Abdeckungen zu sorgen. Im Handbereich dürfen solche Abdeckungen nur mit Werkzeug abnehmbar sein.
- Die Verdrahtung der Melder hat so zu erfolgen, dass die Wahrscheinlichkeit mechanischer Beschädigung minimiert wird, sodass Leckströme, Kurzschlüsse und Drahtbrüche vermieden werden.
- Soweit möglich muss eine Schleifenverdrahtung, bei welcher der Leiter nicht unterbrochen wird, verwendet werden. Die Zahl von Leitungsverbindungen soll so gering wie möglich sein. Jede notwendige Verbindung muss gelötet oder durch eine andere zuverlässige mechanische Methode hergestellt werden. In feuchten Räumen muss die Verbindung innerhalb einer feuchtigkeitsgeschützten Verteilerdose erfolgen.
- Alle verlegten elektrischen Leitungen müssen sicher befestigt werden. Es dürfen nur Befestigungsmittel verwendet werden, welche die Leitungen nicht beschädigen. Provisorische Verdrahtung ist nicht zulässig.
- Alle Leitungen müssen, soweit dies möglich ist, im durch Brandmelder überwachten Bereich verlegt werden. Sie müssen so verlegt und geschützt sein, dass die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung im Brandfall so klein wie möglich wird.
- Wird eine Brandmeldeanlage nicht im Schutzumfang Vollschutz errichtet, so sind die Brandmelderkabel in von der Brandmeldeanlage nicht überwachten Bereichen unter Putz oder getrennt von allen anderen elektrischen Leitungen in Kunststoffpanzerrohren oder in geprüfter Verkabelung mit 30-minütigem Funktionserhalt im Brandfall zu verlegen.
  Hiervon ausgenommen sind nur Bereiche mit einer Brandlast kleiner 15 MJ/m².
  Als solche Bereiche gelten jedenfalls:
  - Stiegenhäuser, die einen eigenen Brandabschnitt bilden
  - Schleusen
  - Vorräume mit Kabeltassen, in denen sich nur Leitungen zur Stromversorgung des Vorraumes befinden
- Bei hierarchischen Brandmeldeanlagen (Hauptzentrale, mehrere Unterzentralen) sind die Verbindungen von der einzelnen Unterzentralen zur Hauptzentrale redundant (zwei voneinander unabhängige Leitungen) und, soweit möglich, in getrennten Brandabschnitten zu führen.

- Hauptschalter, Sicherungen, Verteilerdosen usf. müssen als Bestandteil einer Brandmeldeanlage leicht erkennbar sein. Die Dosen und Verteiler sind grundsätzlich ROT zu kennzeichnen oder es werden rote Klemmdosen verwendet.



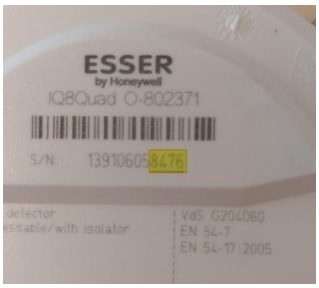
.

- Als geeignete Kennzeichnung kann auch „BMA“ in roter Farbe oder eine Tafel „Brandmeldeanlage“ gemäß ÖNORM F 20630 in geeigneter Größe angebracht werden.
- Ist eine zusätzliche Kabelverbindung zwingend erforderlich, so hat diese als Lötverbindung in einem geeigneten Gehäuse (Feuchtraumaufputzdose) zu erfolgen. Das Gehäuse ist als Brandmeldeverteiler zu kennzeichnen.
- Der Kabelweg des LOOPS (Hin- und Rückleitung) muss auf getrennten Wegen verlegt werden.
- Beim Verkabeln der Brandmeldeanlage ist eine LOOP-Liste (alternative Dokumentation am Plan) mitzuführen.
- Die Adern (a-rot, b-schwarz oder blau) dürfen in den Meldersockeln nicht vertauscht werden.
- Weites darf die kommende und gehende Leitung nicht vertauscht werden.
- Der Schirmdraht ist in jedem Meldersockel durch zu verbinden.

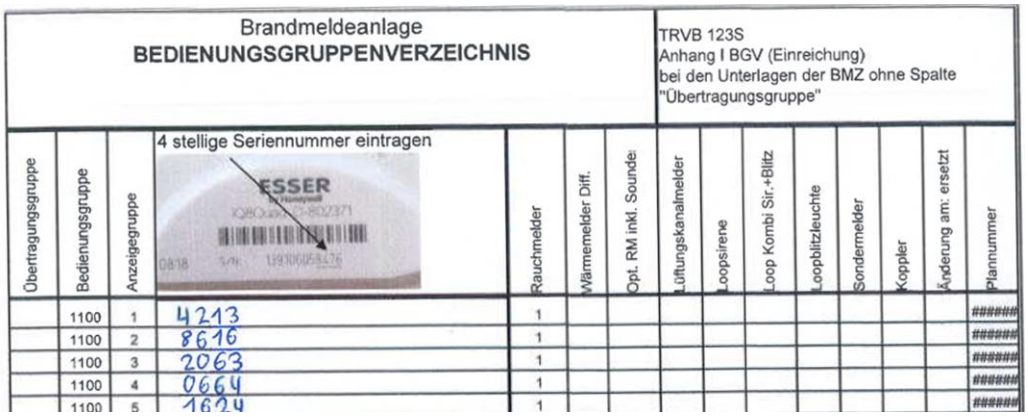
3.2.10 Brandmeldeanlage Honeywell (hier haben wir eine Zertifizierung)

Es ist eine Aufzeichnung über die Verkabelung mitzuführen – eine Loopliste oder die Verkabelung wird am Brandmeldeplan (Loopplan) mit dokumentieren!

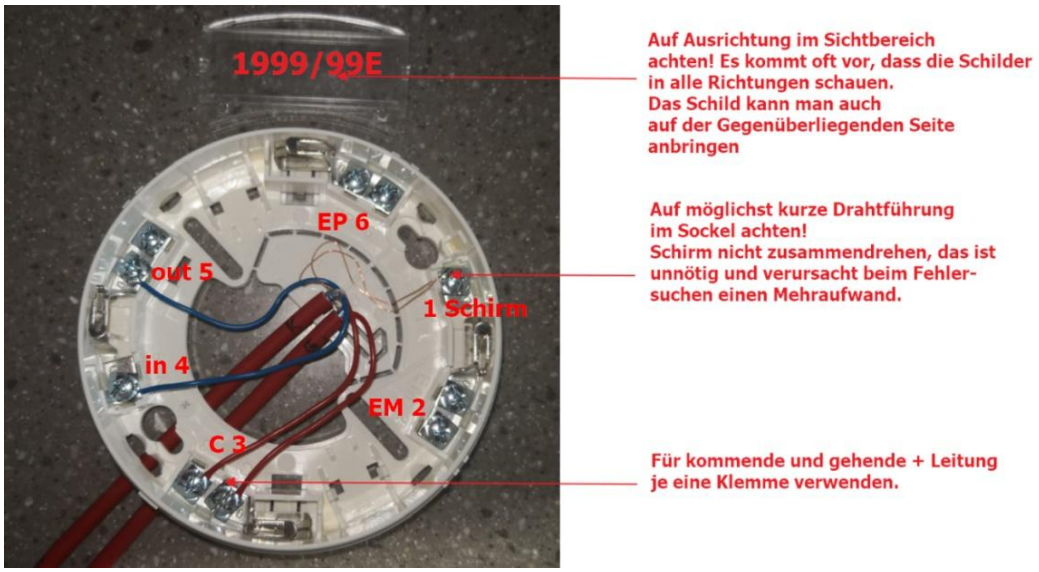
Bei Honeywell muss die Seriennummer bei der Melder Montage in das Bediengruppenverzeichnis eingetragen werden. Diese ist am Melder aufgedruckt. Es sind nur die 4 unterstrichenen Stellen aufzuschreiben.



Wichtig ist auch, dass die Liste regelmäßig in die Firma kommt, damit diese für die Programmierung weiterbearbeitet werden kann.
! Keine Liste → keine Programmierung!

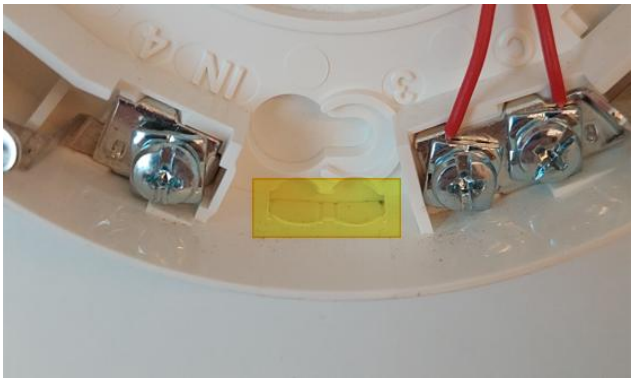


3.2.11 Richtiges Anschließen des Meldersockels:



Bei Metalldecken sind Gummidurchführungen zu verwenden. Diese gibts im Lager unter der Bestellnummer 543-210 Durchführungsring, 9.5mm.

Bei Montage in ZWD muss am Sockel die dafür vorgesehene Kabeleinführung geöffnet werden.

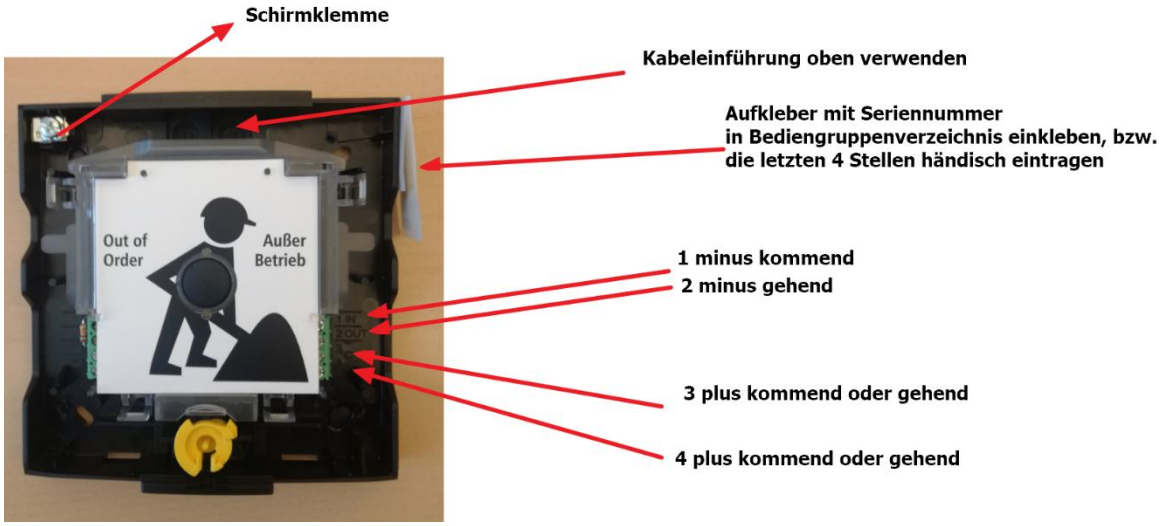


Die Beschriftung ist in das Plastikkarterl einzulegen - nicht reinkleben!



3.2.12 Richtiges Anschließen eines Druckknopfmelders

Wichtig dabei ist, dass man die obere Kabeleinführung verwendet. Daher ist der Schlauchauslass bei der Installation optimal auf einer Höhe von 145 cm.



Zum Beschriften muss das Schild (Außer Betrieb) umgedreht werden.

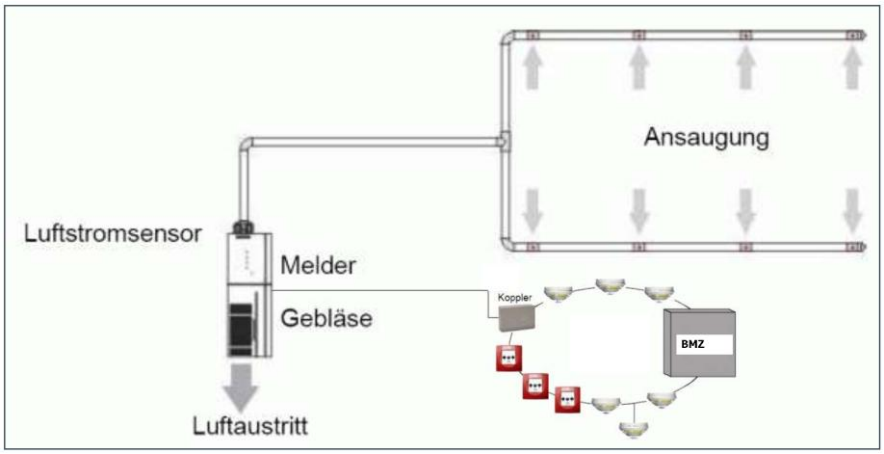


3.2.13 Melder nach OIB-Richtlinie

Hierbei handelt es sich um unvernetzte Brandmelder, welche im Wohnungsbau oder in speziellen Anwendungsbereichen verwendet werden. Grundsätzlich hier immer Rücksprache mit dem Schwachstromtechniker in Verbindung mit dem Bescheid halten.

3.2.14 RAS (Rauchanzugssystem)

Prinzipschema:

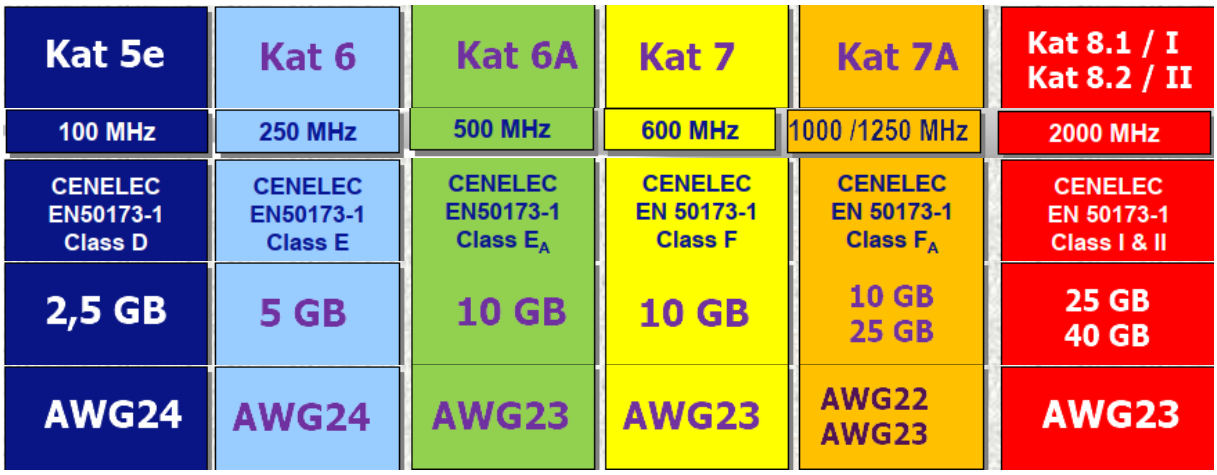


Die Planung und Auslegung erfolgt durch die Schwachstromabteilung. Entsprechend dieser Planung sind die Leitungsführungen und die Ansaugpunkte sowie deren Größe zu errichten.

3.3 EDV - CU

3.3.1 Allgemeine Grundlagen

Verkabelungsstandards, Bandbreiten, Übertragungsraten, Norm:



AWG (American Wire Gauge): Amerikanische Maßangabe für den Leitungsdurchmesser von Datenleitungen.
AWG22--0,64mm
AWG23--0,60-0,55mm
AWG24--0,51-0,50mm

Power over Ethernet (PoE) Klassen – Stromversorgung von aktiv Komponenten (z.B.Kameras).
!! Auf Grund der hohen Ströme bei PoE++ unbedingt AWG22 (hoher Querschnitt) Verkabelung ausführen!! Hier zeigt sich auch die Qualität des verarbeiteten Materials.

Typ	Standard	max. Ausgangsstrom	Anzahl stromführender Paare	max. Leistung Ausgang	min. Leistung am Gerät	max. Datenrate
PoE	IEEE 802.3af	350 mA	2	15,4 W	12,95 W	100BaseTX
PoE+	IEEE 802.3at	600 mA	2	30 W	25,5 W	1000BaseT
PoE++ (4PPoE)	IEEE 802.3bt	600 mA 960 mA	4	60 W 90W	51 W 71,3 W	10GBase-T

3.3.2 Verlege Richtlinien für EDV Datenkabel – Häufigste Fehlerursachen

- Abrollrichtung beachten!
- Es ist die max. Leitungslänge von 90m lt. Norm einzuhalten (über 90m ist die Funktion nicht gesichert)!
- Füllvolumen von Kabeltassen beachten besonders bei PoE Komponenten.
- Abstand zu Starkstromkabel beachten besonders bei Doppelböden da kein Trennsteg vorhanden.
- Kein knicken, dehnen, überziehen und verletzen der Datenleitung
- Biegeradien einhalten
- Kennzeichnen und beschrifteten der Datenleitungen
- Die Datenleitung mit Kabelbinder nicht erwürgen – nicht übertrieben festziehen (wenn möglich nach der Fertigstellung die Kabelbinder aufzwicken und überall Klettkabelbinder verwenden).



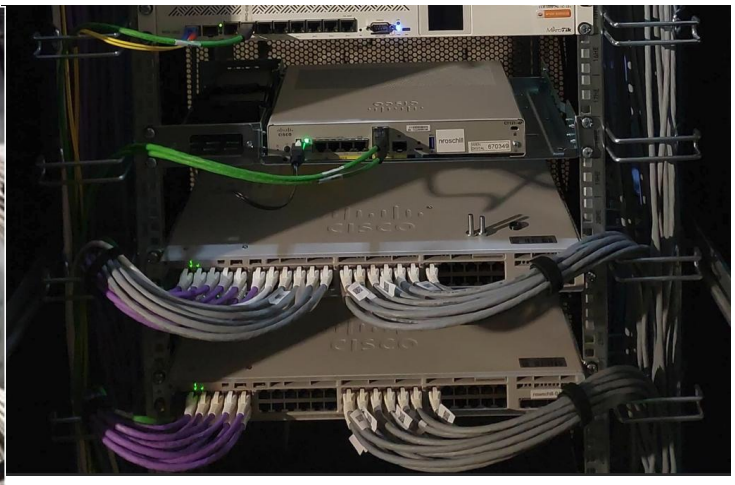
richtige Ausführung einer Steigzone



richtige Befestigung vertikal verlaufender Kabel

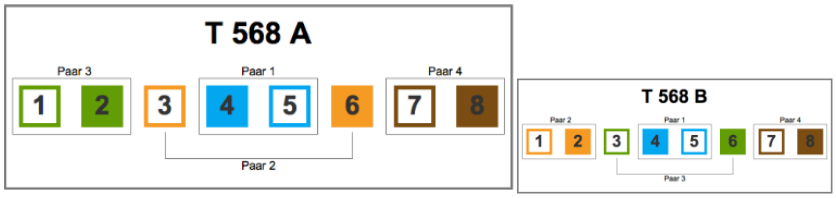
Richtiges Kabelmanagement:





3.3.3 EDV Steckermontage

Zum EDV-Farbcode:
EDV Stecker Firmenstandard bei der Firma Landsteiner nach TIA-568A !
Abweichende Kundenvorgaben sind zu prüfen!



Die Steckeraufschrift beachten!

Entsprechend dem verwendeten Standard werden die Kontakte folgendermaßen verdrahtet:

Kontakt	-568A Paarnr.	-568B Paarnr.	-568A Farbe	-568B (AT&T 258A) Farbe
1 (Tx+)	3	2	weiß/grüner Strich	weiß/oranger Strich
2 (Tx−)	3	2	grün/weißer Strich oder grün	orange/weißer Strich oder orange
3 (Rx+)	2	3	weiß/oranger Strich	weiß/grüner Strich
4	1	1	blau/weißer Strich oder blau	blau/weißer Strich oder blau
5	1	1	weiß/blauer Strich	weiß/blauer Strich
6 (Rx−)	2	3	orange/weißer Strich oder orange	grün/weißer Strich oder grün
7	4	4	weiß/brauner Strich	weiß/brauner Strich
8	4	4	braun/weißer Strich oder braun	braun/weißer Strich oder braun

3.3.4 Häufigste Fehler bei der Steckermontage

- Mischung von Farbcodes A-Code <–> B-Code
- Unsachgemäßer Einbau von Gerätedosen und Montagehalter (siehe Abschnitt Installation)
- Zu stark geknickte Kabel im Gerätebecher
- Folienschirmung nicht beachtet
- Verdrillung nicht beachtet bzw. zu weit geöffnet
- Schirmabgriff nicht nach Montageanleitung aufgelegt
- Falsches Montagewerkzeug
- Schlampige unsaubere Verarbeitung (Drähte beschädigt, …) – unfachmännische Verarbeitung

3.3.5 Messung von EDV Systemen

Messgerät Anforderung und Voreinstellung über die Schwachstromabteilung mit dem QM Formular (3.2.61 Strukturierte Verkabelung Abnahmemessung) und den erforderlichen Datendosenbezeichnungen Bsp. A001 (Port ID) ! bringt enorme Zeitersparnis beim Messen!

Übliche Messung PL2 (Messaufbau):



Fail – Messungen und entsprechende Abhilfen:

<table>
<tr><th>Fehler in Parameter</th><th>Einheit</th><th>Wert</th><th colspan="2">mögliche Fehlerursachen</th><th>Hinweise in Verbindung mit Messgerät</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Verdrahtungsplan</td><td rowspan="10">grafische Darstellung</td><td rowspan="10">T568A/B</td><td>Testergebnis</td><td>Mögliche Ursache für dieses Ergebnis</td><td rowspan="10">zeigt, wie gut die Kontaktierung ist</td></tr>
<tr><td>Offen (Pins) Leitungsenden</td><td>• Drähte sind belastungsbedingt an den Verbindungsstellen gebrochen
• Kabelführung zur falschen Verbindung
• Draht ist nicht richtig kontaktiert; kein Kontakt in der IDC-Klemme
• Anschluss ist beschädigt
• Schnitt- oder Bruchstellen im Kabel
• Drähte sind am Anschluss oder an der Steckleiste an den falschen Pins angeschlossen</td></tr>
<tr><td>Kurzschluss</td><td>• Anschluss ist beschädigt
• Leitendes Material zwischen den Stiften an einem Anschluss
• Kabel ist beschädigt</td></tr>
<tr><td>Vertauschtes Paar ausrichten</td><td>• Drähte sind am Anschluss oder an der Steckleiste an den falschen Pins angeschlossen</td></tr>
<tr><td>Gekreuztes Paar</td><td>• Drähte sind am Anschluss oder an der Steckleiste an den falschen Pins angeschlossen
• Mischung aus Anschlussbelegungen 568A und 568B (12 und 36 gekreuzt)
• Crossover-Kabel (12 und 36 gekreuzt)</td></tr>
<tr><td>Split Pair</td><td>• Drähte sind am Anschluss oder an der Steckleiste an den falschen Pins angeschlossen</td></tr>
<tr><td>Länge überschreitet zulässigen Grenzwert</td><td>• Kabel ist zu lang – suchen Sie nach aufgewickelten Reserveschleifen, und entfernen Sie diese
• NVP-Wert ist nicht richtig eingestellt</td></tr>
<tr><td>Ermittelte Länge ist kürzer als bekannte Länge</td><td>• Unterbrechung im Kabelverlauf</td></tr>
<tr><td>Ein oder mehr Paare sind deutlich kürzer</td><td>• Kabel ist beschädigt
• Anschluss ist fehlerhaft</td></tr>
<tr><td>(Schleifen-) Widerstand</td><td>Ohm</td><td>möglichst niedrig, alle Paare in selber Größenordnung</td><td colspan="2">zu lange Kabel, falscher Kabeltyp, schlechte Schneidkontaktverbindung, defekte Komponente, Kabel "geflickt"</td><td></td></tr>
<tr><td>Länge</td><td>m (ft)</td><td>meist nur informativ</td><td colspan="2">falscher NVP-Wert, defektes Kabel</td><td>NVP-Wert genau vorgeben oder bestimmen</td></tr>
</table>

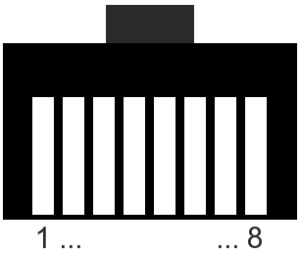
Fehler in Parameter	Einheit	Wert	mögliche Fehlerursachen		Hinweise in Verbindung mit Messgerät
			Testergebnis	Mögliche Ursache für dieses Ergebnis	
Laufzeit	ns (Nanosekunden)	möglichst niedrig, alle Paare in selber Größenordnung	Grenzwerte überschritten	• Kabel ist zu lang – Laufzeit • Paare eines Kabels haben unterschiedliche Isoliermaterialien – Laufzeitunterschied	dient zur Längenermittlung
			Grenzwerte überschritten	• Kabel ist zu lang •Patchkabel sind nicht verdrillt oder minderwertig • Verbindungen mit hoher Impedanz – Fehlersuche mit Bereichsanalyse (TDR) • Ungeeignete Kabelkategorie – z. B. Cat 3 in einer Cat 5e-Applikation • Falschen Autotest für das zu testende Kabel ausgewählt	
			Fail, *Fail oder *Pass	• Unzureichende Verdrillung an Anschlussstellen • Stecker und Buchse passen nicht zueinander (Cat 6/Class E-Applikationen) • Falscher Link-Adapter (Cat 5-Adapter für Cat 6-Links) • Minderwertige Patchkabel • Minderwertige Anschlüsse • Minderwertiges Kabel • Split Pairs • Unsachgemäßer Gebrauch von Kupplungen **• Zu starker Druck verursacht durch Kabelbinder** • Zu starkes Störrauschen im Messumfeld (Frequenzumrichter)	
			Unerwartetes „Pass“	• Knoten oder Knicke führen nicht unbedingt zu NEXT-Fehlern, insbesondere bei hochwertigen Kabeln und großem Abstand von den Enden des Links • Falschen Autotest ausgewählt (z. B. Testen eines unzureichenden Cat 6-Links nach Cat 5-Grenzwerten)	
Laufzeitdifferenz	ns (Nanosekunden)	möglichst niedrig	Strecke zu lang, defektes Kabel		Herstellerfehler
Einfügedämpfung	dB über Frequenz	möglichst gering, gleicher Verlauf aller Adernpaare wichtig	Strecke zu lang, falsches Kabel, defektes Kabel		
NEXT (Nahnebensprechdämpfung)	dB über Frequenz	möglichst hoch	Kabelverdrillung zu weit geöffnet, Paar-Abschirmung unzureichend, falsche oder ungenügende Komponente oder Kabel, verschlissene Messkabel oder -adapter		Fehler meist bei kurzen Strecken < 30 m
Rückflussdämpfung Return Loss	dB über Frequenz	möglichst hoch	Überdehntes Verlegekabel, beschädigtes Kabel, Impendanzfehlanpassungen der Komponenten oxidierte Kontakte		Fehler meist bei kurzen Strecken < 30 m
ACR-N	dB über Frequenz	möglichst hoch	Nahnebensprech- bzw. Einfügedämpfung Immer zuerst NEXT-Probleme beheben. ACR-Fehler lösen sich dann von selbst.		mathematische Ermittlung aus NEXT und Einfügedämpfung
ACR-F (früher ELFEXT)	dB über Frequenz	möglichst hoch	Fernnebensprech- bzw. ungleiche Einfügedämpfung Immer zuerst NEXT-Probleme beheben. ACR-Fehler lösen sich dann von selbst.		mathematische Ermittlung aus FEXT und Einfügedämpfung
PS-NEXT, PS-ACR-N, PS-ACR-F	dB über Frequenz	möglichst hoch	siehe jeweilige Grundgrößen		mathematische Aufaddierung einzelner Grundgrößen
Alien-Crosstalk	dB über Frequenz	möglichst hoch	schlechte Abschirmung der Kabel, Kabelsharing, UTP Kabel zu paralell verlegt, Verteilerfeld mit zu hoher Packungsdichte		mathematische Ermittlung aus FEXT und Einfügedämpfung

3.3.6 Dokumentation u. Planung

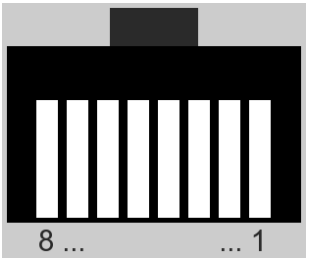
Für die Planung (Deckblatt, Aufbau, Kabelliste) das QM Dokument 3.2.92 EDV-Verteilerplanung Vorlage verwenden.

3.3.7 FAQ's Patchkabelbelegung, Steckertypen

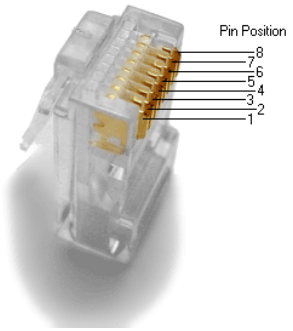
- Patchkabel:
  Unabhängig vom tatsächlich verwendeten Standard werden die Kontakte von RJ-45 Steckern und Buchsen folgendermaßen durchnummeriert:



RJ-45 Stecker. Ansicht von vorne auf den Stecker. Rastnase oben, Kontakte unten.



RJ-45 Buchse. Ansicht von vorne in die Buchse. Rastnase oben, Kontakte unten.



- Steckerbelegung, Steckertypen
  Belegung des RJ45-Steckers

Pin	Tele-fon analog (int. Norm)	Telefon analog (Sie-mens)	Telefon analog (DTAG)	T+T83 Schweiz	DSL-Split-ter	ISDN (S_0)	ISDN (U_{K0}/ U_{P0})	Ether-net 10 BaseT 100 BaseT	Gi-gabit-Ether-net	To-ken Ring	TP-PMD	IBM AS 400	IBM 3270	ATM
S						(S)	(S)	S	S	S	S	(S)	(S)	S
1								TX+	D1+		TX+			X
2								TX-	D1-		TX-			X
3	(E)	(W)	b	W (1b)		2a		RX+	D2+	RX+			RX+	
4	a	a	(E)	a(1a)	a	1a	a		D3+	TX-		TX+	TX+	
5	b	b	(W)	b(2a)	b	1b	b		D3-	TX+		TX-	TX-	
6	(W)	(E)	a	E(2b)		2b		RX-	D2-	RX-			RX-	
7									D4+		RX+			X
8									D4-		RX-			X

a = A-Ader (1a = A-Ader 1 / 2a = A-Ader 2)
b = B-Ader (1b = B-Ader 1 / 2b = B-Ader 2)
E = Erde
W = Wecker
RD = Received Data (Empfangsdaten)
TD = Transmitted Data (Sendedaten)
S = Shield (Abschirmung

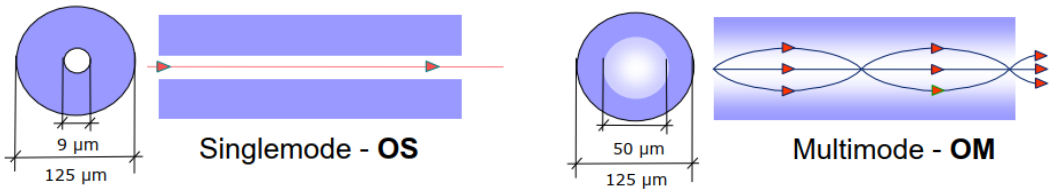
- WESTERN-MODULAR-STECKER

Stecker	Belegung	Anwendung
RJ10	4P4C*	Handapparatanschluss
RJ11	6P4C*	normaler Telefonanschluss
RJ12	6P6C*	normaler Telefonanschluss
RJ45	8P8C*	Daten- oder S0-Anschluss

3.4 EDV Glasfasertechnik LWL – Multirohrtechnik

3.4.1 Allgemeine Grundlagen

Glasfaser Aufbau, Typen, Steckertypen:



3.4.2 Netzanwendungen und Übertragungsstreckenlängen EN 50173-1

Folgende Ethernet Netzanwendungen und Übertragungsstreckenlänge sind in der EN 50173-1 definiert:

Kategorie	OM1		OM2		Netzanwendung
Faser	62,5/125 µm		50/125 µm		
Wellenlänge	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	
Gigabit Ethernet	275 m		550 m		1000Base-SX
		550 m		550 m	1000Base-LX
10 Gigabit Ethernet	32 m		82 m		10GBase-SR/SW
		300 m		300 m	10GBase-LX4

Kategorie	OM3		OM4		OM5		Netzanwendung
Faser	50/125 µm		50/125 µm		50/125 µm		
Wellenlänge	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	
Gigabit Ethernet	550 m		550 m		550 m		1000Base-SX
		550 m		550 m		550 m	1000Base-LX
10 Gigabit Ethernet	300 m		400 m		400 m		10GBase-SR/SW
		220 m		220 m		220 m	10GBase-LRM
		300 m		300 m		300 m	10GBase-LX4
40 Gigabit Ethernet	100 m		150 m		150 m		40GBase-SR4
100 Gigabit Ethernet	70 m		100 m		100 m		100GBase-SR4
	100 m		150 m		150 m		100GBase-SR10
		2000 m		2000 m		2000 m	100GBase-LR4

Kategorie	OS1a		OS2		Netzanwendung
Faser	9/125 µm		9/125 µm		
Wellenlänge	1310 nm	1550 nm	1310 nm	1550 nm	
Gigabit Ethernet	2560 m		5000 m		1000Base-LX
10 Gigabit Ethernet	4200 m		10000 m		10GBase-LR/LW
	4200 m		10000 m		10GBase-LX4
		8900 m		22250 m	10GBase-ER
40 Gigabit Ethernet	4700 m		10000 m		40GBase-LR4
		2000 m		2000 m	40GBase-FR
100 Gigabit Ethernet	6300 m		10000 m		100GBase-LR4
		16000 m		40000 m	100GBase-ER4

Stecker und Kupplungen



3.4.3 Verlege Richtlinien für LWL Kabel – Häufigste Fehlerursachen

- Kein knicken, dehnen und verletzen der LWL Leitung
- Biegeradien einhalten
- Kennzeichnen und beschrifteten der LWL Leitung
- Falsch Ausführung der Spleißboxen, Buchsentypen
- Fehlende Komponenten für den Spleißvorgang

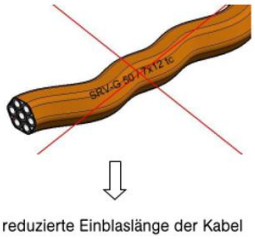
Rechtzeitige Abstimmung des erforderlichen Materials, Spleißzeitpunkt, Zugänglichkeiten, … mit der Schwachstromabteilung!!!

3.4.4 Multirohrverlegerichtlinien

- Lineare Verlegung

(Lineare Verlegung des Rohrverbandes unter Zug / Spule gebremst)



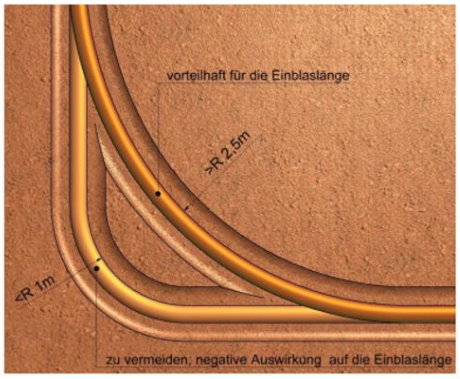


reduzierte Einblaslänge der Kabel

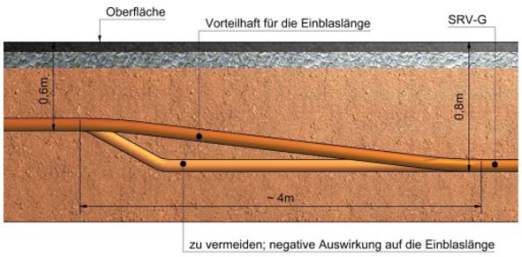
! Einhaltung der Zugkräfte !

- Biegeradieneinhalten

Empfehlung: Biegeradien < 2,5m vermeiden



Ein Höhenversatz des Grabenbodens ist sanft auszugleichen. Jeder sprunghafte Höhenversatz wirkt sich negativ auf den Einblaserfolg aus.



Je größer die Biegeradien, desto höher sind später die Einblaswerte!

- Schneiden des Rohrverbandes nur mittels Rohrschere

Für das Schneiden des Rohrverbands bzw. der speed•pipe darf kein Span erzeugendes Werkzeug wie z. B. Säge verwendet werden.

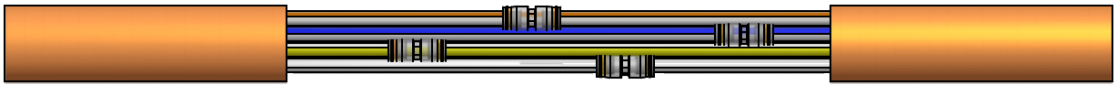
Das Trennen des Rohrverbands ist mit einer Rohrschere durchzuführen. Die innenliegenden speed•pipe sind mit einem speed•pipe Schneider zu trennen.

Das Anschneiden der speed•pipe für die Verbindung mit einem Steckverbinder (DSM) muss durch einen geraden, rechtwinkligen Schnitt zur Rohrachse erfolgen.

Angeschnittene speed•pipe, die nicht anschließend mit einem Steckverbinder (DSM) verbunden werden, sind unverzüglich gegen Verschmutzung und Wassereintritt mit einer entsprechenden EZA-t oder einem ES zu verschließen.
Bitte beachten Sie für die Montage des Steckverbinders die zugehörige Montageanleitung.

- Setzen von Verbindungsmuffen

  Gleichfarbige speed•pipe ground werden mittels Doppelsteckmuffe DSM miteinander verbunden. Dazu sind die einzelnen speed•pipe ground mit einem speed•pipe Schneider zu trennen. Auf einen geraden rechtwinkligen Schnitt zur Rohrachse ist unbedingt zu achten.
  Hinweis:
  In Biegeradien sind Verbindungsmuffen zu vermeiden, da diese durch die innenliegende Kante des geöffneten Mittelanschlags zum Stopp eines Einblasvorgangs führen können.



3.4.5 Häufigste Fehlerursachen

- Biegeradien einhalten, enge Höhensprünge
- Verschmutzer Rohrverbund
- Geknickter Rohrverbund
- Falsche Rohrdimension zur gewünschten Fiber Unit
- Fehlende Verbindungskomponenten
- Unklarer Rohrverlauf – Aufwendige Fehlersuche

Rechtzeitige Abstimmung des erforderlichen Materials, Zugänglichkeiten, … mit der Schwachstromabteilung!!!

3.5 Rufanlagen (Lichtrufanlagen) gemäß VDE 0834 – Teil 1:

Für Krankenhäuser, Pflegheime, Behindertentoiletten in öffentlich zugänglichen Einrichtungen und Schulen, Arztpraxen, Gesundheitszentren, öffentlichen Kommunalbauten

Betrifft die Planung, Errichtung, Änderung, Erweiterung, Prüfung und Wartung

Das System nicht mit Rufsystemen gemäß ÖVE EN50134 (Heimrufsysteme) mischen!

3.5.1 Versorgung von Rufanlagen

- Netzgeräte dürfen nicht im Starkstromverteiler situiert werden.
- Eigenen FI/LS für die Versorgungsspannung
- Es ist eine allpolige Schaltvorrichtung vorzusehen.
- Ein Ausfall der Versorgungsspannung für 15 Sekunden ist zulässig, daher einen SV-Kreis der USV-Kreis vorsehen – Überbrückungszeit 1 Stunde.
- Der USV-Betrieb muss im Rufsystem gemeldet werden (Klartext, Störung, Anzeige mit der Zimmersignalleuchte grün + rot). Zuständigkeit im USV-Betrieb klären.

3.5.2 Verkabelung von Rufanlagen

Leitungsquerschnitt < 1 mm² max. 100 VA
Leitungsquerschnitt > 1mm² gilt:

1,0 mm²	Nennstrom	6 A	Dauerkurzschlussstrom	7,2 A
1,5 mm²	Nennstrom	10 A	Dauerkurzschlussstrom	12,0 A
2,5 mm²	Nennstrom	16 A	Dauerkurzschlussstrom	19,2 A

Bei Verwendung von NYM-Leitungen diese so kennzeichnen, dass eine Verwechslung ausgeschlossen werden kann.
Für das Leitungssystem der Rufanlage muss ein Isolationswiderstand > 0,25 MΩ eingehalten werden. Isolationsmessung durchführen.
Der Leitungsabstand zu Niederspannungskabel bei einer Prüfspannung von 250 V muss > 30 cm betragen
oder Trennung durch einen Trennsteg
oder Strecken < 10 m = Abstand 10 cm
oder die Prüfspannung der verwendeten Kabel ergibt >= 4 kV

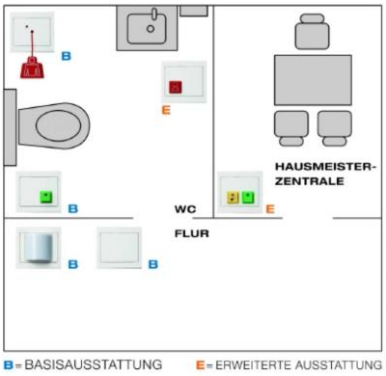
Bsp.: J-Y(St)Y (800V) + NYM-J (2000V) = 2,8 kV → nicht erlaubt!
F-YAY (2000V) + NYM-J (2000V) = 4 kV → erlaubt

Gerätesituierungen über der Fußbodenoberkante FBOK (gemäß ÖNORM 1600 und VDE 0834):

Ruftaster:	80 cm – 110 cm über FBOK
Zugtaster:	20 cm über den Duschkopf (in Duschzellen) Zugschnur Ende 10 – 20 cm über FBOK
Anwesenheitstaster/ Abstelltaster:	70 cm – 150 cm über FBOK
Zimmerterminals:	150 cm – 170 cm
Signalleuchte:	150 cm – 250 cm über FBOK

<u>Mindest erforderliche Komponenten für Behinderten WCs</u>:

Rufauslösung:	(Ruftaster/Zugtaster) - beim WC-Sitz - im Raum im Liegen-Kriechauslösung
Abwesenheitsfunktion:	(Abwesenheits-/Abstelltaster) - im Raum
Optische Signalisierung:	(Zimmersignalleuchte) - vor dem Raum



! Eine Reaktion auf Rufe muss vom Betreiber gewährleistet werden!

Zusatz Komponenten:

Zentrale Anzeigeeinheit: (Dienstzimmereinheit, Terminal, …)
- an einer ständig besetzten Stelle oder alternativ eine Rufweiterleitung über ein gesichertes Telefonwählgerät - 2-Wege-Kommunikation
(Bsp. TAS Link-Abteilung Schwachstrom)

! Eine Reaktion auf Rufe muss vom Betreiber gewährleistet werden!

Dokumentation:

Die Dokumentation muss folgende Unterlagen beinhalten:

- Installationsanleitung
- Planungsunterlagen – Bestandsunterlagen
- Fertigstellungsprotokoll
- Einschulungsprotokoll mit Bedienungsanleitung

- Betriebsbuch (welches vom Betreiber zu führen ist)

Prüfanlagen müssen
- ¼ jährlich auf Funktion überprüft werden
- 1 jährlich einer Funktionskontrolle bzw. Wartung durch eine Fachfirma unterzogen werden

3.5.3 FAQs:

- Fernabschaltungen sind nur bei Sprechverbindung zulässig.

- Patientenumgebung nach EN60601-1 Mindestanforderung 2xMOPP (means of patient protection)
  - Spannungsfestigkeit 4 kV
  - Ableitstrom < 0,1 mA
  - Luftstrecke 5 mm
  - Kriechstrecken 8 mm

Systemtrennung oder lokale Trennung (Rückfrage im Schwachstrombereich)

- Übertragungswege anderer Anlagen dürfen nicht für dir Rufanlage benutzt werden. Ausnahme: Risikoanalyse nach E80001. Hinweis IT-Problem – Hacker.

- Anschluss von ME-Geräten (Medizinischem System)

Klärung		verteiltes
Informationssystem	oder	Alarmsystem
nicht sicher		muss sicher sein

3.5.4 Verteiltes Informationssystem:

Nicht sichere Übertragung von Alarmen (Informationen).
Das Personal kann sich auf das System nicht verlassen und muss die Vorschriften zur Aufsichtspflicht des angeschlossenen ME-Gerätes weiterhin beachten.

3.5.5 Verteiltes Alarmsystem, wenn es konform nach EN 60601-1-8 ist:

Sichere Übertragung von Alarmen an die Rufanlage, ist nur mit Datenkopplung möglich. Alle Komponenten werden automatisch überwacht.
Ausfälle und Fehler werden dem Personal als technische Alarme angezeigt.
Das Personal kann sich auf die Alarmierung verlassen.

Vorsicht beim Herstellen einer Verbindungleitung zu ME-Geräten!!

- Bei Anschluss von Sturzmatten, Bewegungssensoren, etc. beim Bett muss das Bettenbediengerät in Funktion bleiben!
- Bedientasten am Zimmerterminal ohne Funktion (blaue Arzttaste in Pensionistenheimen) dürfen nicht ersichtlich sein (=Folientableau ohne blauen Taster)

3.6 Alarmanlagen

3.6.1 Häufigste Fehlerursachen

- Verkabelung nur mit den im Schema angeführten Kabeltypen
- Vor der Montage der einzelnen Komponenten sind die Sabotagekontakte bzw. Abrisskontakte zu überprüfen, damit beim Ausbrechen der Kabeleinführungen diese nicht beschädigt werden.

4 SICHERHEITSBELEUCHTUNG

	Anwendungsbereiche gemäß OIB Richtlinie 2019 und OVE Richtlinie R 12-2	Sicherheitsbeleuchtung eingeschränkt auf Fluchtwege und festverlegtes Rettungswegesystem gemäß OIB Richtlinie 2019 Allgemeine Anforderungen gemäß OVE Richtlinie R12-2 und OVE E 8101				Sicherheitsbeleuchtung uneingeschränkt gemäß OIB Richtlinie 2019 Erhöhte Anforderungen gemäß OVE Richtlinie R12-2 und OVE E 8101			
		Grenzwerte gemäß OIB Richtlinie 2019 und OVE-Richtlinie R12-2[A]	Nenn-betriebs-dauer [h]	Rettungs-zeichenleuchten in Dauerbetrieb	Zulässige Sicherheits-stromquelle[B]	Grenzwerte gemäß OIB Richtlinie 2019 und OVE-Richtlinie R12-2[A]	Nenn-betriebs-dauer [h][J]	Rettungs-zeichenleuchten in Dauerbetrieb	Zulässige Sicherheits-stromquelle[B]
1	**Gebäude mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 22 m**	erforderlich	1	JA[H]	EB[F]/ LPS[F]/ CPS	nicht erforderlich	1	JA[H]	EB[F]/ LPS[F]/ CPS
	Wohngebäude der Gebäudeklasse GK 5 außerhalb von Wohnungen	erforderlich	1			nicht erforderlich	1		
2	**Schul- und Kindergartengebäude** sowie andere Gebäude mit vergleichbarer Nutzung	≤ 3 200 m²	1			> 3 200 m²	3		
3	**Beherbergungsstätten, Studentenheime** sowie andere Gebäude mit vergleichbarer Nutzung	> 10 Betten und ≤ 100 Betten	1			> 100 Betten	3/8[I]		
4	**Verkaufsstätten, Ausstellungsstätten**	> 200 m² und ≤ 3 000 m²	1			> 3 000 m²	3		
			1				3		
5	**Gaststätten**								
	Schank- oder Speisewirtschaften	> 60 Verabreichungsplätze & ≤ 240 Verabreichungsplätze	1			> 240 Verabreichungsplätze	3		
	Diskotheken und Tanzcafes	≤ 120 Personen	1			> 120 Personen	3		
6	**Altersheime, Altenwohnheime, Seniorenheime, Seniorenresidenzen** sowie andere Gebäude mit vergleichbarer Nutzung	> 10 Betten und ≤ 100 Betten	1			> 100 Betten	3		
7	**Pflegeheime**	≤ 16 Betten	1			> 16 Betten	8		
8	**Krankenhäuser**	nicht erforderlich	1			erforderlich	24[G]		
9	**Räume für eine größere Personenzahl** (Theater, Kinos, Stadien, Sportstätten, Schwimmhallen, Sitzungssaal u.dgl.)								
	Versammlungsstätten innerhalb von Gebäuden, Versammlungsräume und sonstige Räume, die für den Aufenthalt von mehr als 60 Personen bestimmt sind	≤ 240 Personen	1			> 240 Personen	3		
			1				3		
	Versammlungsstätten und zugehörige Bühnen und Szeneflächen sowie Sportstätten außerhalb von Gebäuden	> 120 Personen und ≤ 5 000 Personen	1			> 5 000 Personen	3		
			1				3		
10	**Betriebsbauten** gemäß OIB-Richtlinien[E]	> 200 m²	1			nicht erforderlich	1		
11	**Garagen, überdachte Stellplätze und Parkdecks**								
	Garagen und Parkdecks	> 250 m² und ≤ 1 600 m²	1			> 1 600 m²	1		
	Überdachte Stellplätze	> 1 600 m²	1			nicht erforderlich	1		
12	Öffentlich zugängliche Bereiche in Gebäuden mit **verkehrstechnischen Einrichtungen** (zB Flughäfen, Bahnhöfe)	≤ 1 000 m²	1			> 1 000 m²	3		
13	**Gebäude mit einem Fluchtniveau (FLN) von mehr als 22 m**								
	Wohngebäude außerhalb von Wohnungen	FLN > 22 m und ≤ 32 m	3			FLN > 32 m	8		
	Sonstige Gebäude	FLN > 22 m und ≤ 32 m	3			FLN > 32 m	8		
14	**Bereiche mit besonderer Gefährdung**	erforderlich	1[C]			erforderlich	1[C]		
-	**Sondergebäude**	Brandschutzkonzepte beachten				Brandschutzkonzepte beachten			
-	**vorübergehend errichtete Aufbauten**	Anwendungsbereich beachten	1			Anwendungsbereich beachten	1		

[A] Bei Nutzung der Räume und Anlagen als Arbeitsstätten wird auf die Arbeitsstättenverordnung und der OVE-Fachinformation Arbeitsstätten-Ausführung von Sicherheitsbeleuchtung und nachleuchtenden Orientierungshilfen verwiesen.

[B] OVE E 8101 2019-01-01 Punkt 560.9.001.AT „**Bei mehr als 20 Sicherheitsleuchten** in einem zusammenhängenden Gebäudeteil **ist eine automatische Prüfeinrichtung mit zentraler Erfassung/Registrierung** gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62034 **vorzusehen.**"

[C] OVE E 8101 2019-01-01 Tabelle 56.A.1.AT Punkt c „Bei der Verwendung von Einzelbatteriesystemen müssen die Herstellerangaben, insbesondere die zulässigen Umgebungstemperaturen berücksichtigt werden."

[D] **LPS Anlagen < 100 Leuchten benötigen keine eigene elektrische Betriebsstätte.**

[E] Ein Betriebsbau ist gemäß OIB Begriffsbestimmungen ein Bauwerk oder Teil eines Bauwerkes, welches der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) bzw. der Lagerung von Produkten oder Gütern dient. Als Beispiele können Produktionsstätten, Lagerstätten und Bauhöfe erwähnt werden.

[F] Versorgung ≥ 24h durch eine sichere SV Stromquelle.

[G] Eine Änderung der Bemessungsbetriebsdauer ist entsprechend den Ergebnissen der von der Sicherheitsfachkraft erstellten Risikobeurteilung möglich.

[H] Erforderlich, während der betriebserforderlichen Zeit.

[I] Bemessungsbetriebsdauer gemäß OVE E 8101/AC1, Tabelle 56.A.1.AT: **3h** bei Studentenheimen, **8h** bei Beherbergungsstätten sowie andere Gebäude mit vergleichbarer Nutzung.

[J] OVE E 8101 2019-01-01/AC1 Tabelle 56.A.1.AT „Die Nennbetriebsdauer von Batterien darf bei zusätzlichem Einsatz von Sicherheitsstromaggregaten auf eine Stunde reduziert werden, wenn..."

Für bauliche Bereiche mit einer Brandmeldeanlage ist bei deren Ansprechen die Sicherheitsbeleuchtung zu aktivieren.

Zusätzliche Anforderungen können in div. Bescheiden, Brandschutzkonzepten und anderen Regelwerken gefordert werden.

4.1 Lichttechnische Anforderungen

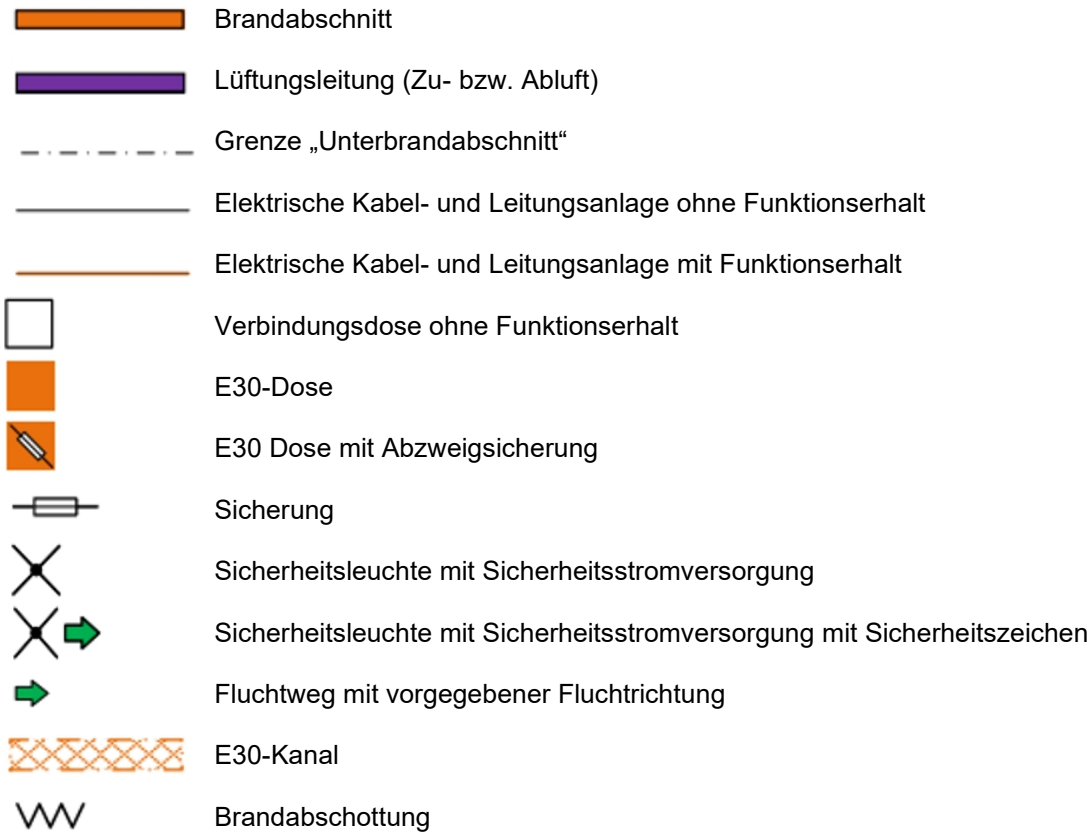
Sicherheitsbeleuchtung eingeschränkt **auf Fluchtwege und festverlegtes Rettungswege-system** gemäß OIB-Richtlinie 2019/Allgemeine Anforderungen gemäß OVE Richtlinie R12-2, OVE E 8101 und ÖVE/ÖNORM EN 50172

Sicherheitsbeleuchtung uneingeschränkt gemäß OIB-Richtlinie 2019/Erhöhte Anforderungen gemäß OVE Richtlinien R12-2, OVE E 8101 und ÖVE/ÖNORM EN 50172

- Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege und fest verlegtes Rettungswegesystem mindestens 1 lx
- Sicherheitsbeleuchtung für Antipanikfläche mindestens 0,5 lx
- Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung mindestens 15 lx
- Sicherheitsbeleuchtung nahe jeder im Notfall zu benutzenden Ausgangstür
- Sicherheitsbeleuchtung nahe Treppen, um jede Treppenstufe direkt zu beleuchten
- Sicherheitsbeleuchtung nahe jeder Niveauänderung
- Sicherheitsbeleuchtung für beleuchtete Sicherheitszeichen, Richtungszeichen an Rettungswegen und andere Sicherheitszeichen
- Sicherheitsbeleuchtung bei jeder Richtungsänderung
- Sicherheitsbeleuchtung bei jeder Kreuzung der Gänge/Flure
- Sicherheitsbeleuchtung in Arbeitsräumen ohne natürliche Belichtung ab 30 m²
- Sicherheitsbeleuchtung in Arbeitsräumen mit natürlicher Belichtung > 100 m²
- Sicherheitsbeleuchtung nahe jedem letzten Ausgang und außerhalb des Gebäudes bis zu einem sicheren Bereich
- Sicherheitsbeleuchtung nahe jeder Erste-Hilfe-Stelle, so dass 5 lux vertikale Beleuchtungsstärke am Erst-Hilfe-Kasten erreicht werden
- Sicherheitsbeleuchtung nahe jeder Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtung, so dass 5 lux vertikale Beleuchtungsstärke an den Melde-, den Brandbekämpfungseinrichtungen und den Anzeigen der Brandmeldeanlage erreicht werden
- Sicherheitsbeleuchtung nahe Fluchtgeräten für Menschen mit Behinderung
- Sicherheitsbeleuchtung nahe Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung und nahe Rufanlagen. Ebenso sind zwei-Wege-Kommunikationseinrichtungen für diese Bereiche sowie Alarmeinrichtungen in Toiletten für Menschen mit Behinderung zu berücksichtigen
- Antipanikbeleuchtung ist in Toiletten für Menschen mit Behinderung erforderlich
- Sicherheitsbeleuchtung bei Fahrtreppen, in Sanitärbereichen ab 8 m²
- Sicherheitsbeleuchtung in Räumen für Sicherheits- und Ersatzstromaggregate, für Hauptverteiler der Sicherheits- und Ersatzstromversorgung und der allgemeinen Stromversorgung und für Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV und in Räumen zur Bedienung zentraler brandschutztechnischer Einrichtungen (zB Sprinkleranlage, Brandmeldezentrale)
- Sicherheitsbeleuchtung in verkehrstechnischen Einrichtungen wie zB Flughäfen und Bahnhöfen ist zusätzlich zu den Einrichtungen wie oben beschreiben
- Sicherheitsbeleuchtung in Wartezonen, Abfertigungshallen, Geschäftsflächen über 60 m², in Arbeitsräumen und Räumen über 60 m² Fläche, die zur Aufrechterhaltung des Betriebes notwendig sind

4.2 Funktionserhalt für Leitungsanlagen der Sicherheitsbeleuchtung

Muster-Legende für nachfolgende Erklärungen



4.2.1 Begriffsbestimmung der einzelnen Systeme

- LPS-System; Low Power Supply System (Gruppenbatterieanlage)
- CPS-System; Central Power Supply System (Zentralbatterieanlage)
- EB-System; (Einzelbatteriesystem)

Hinweis:

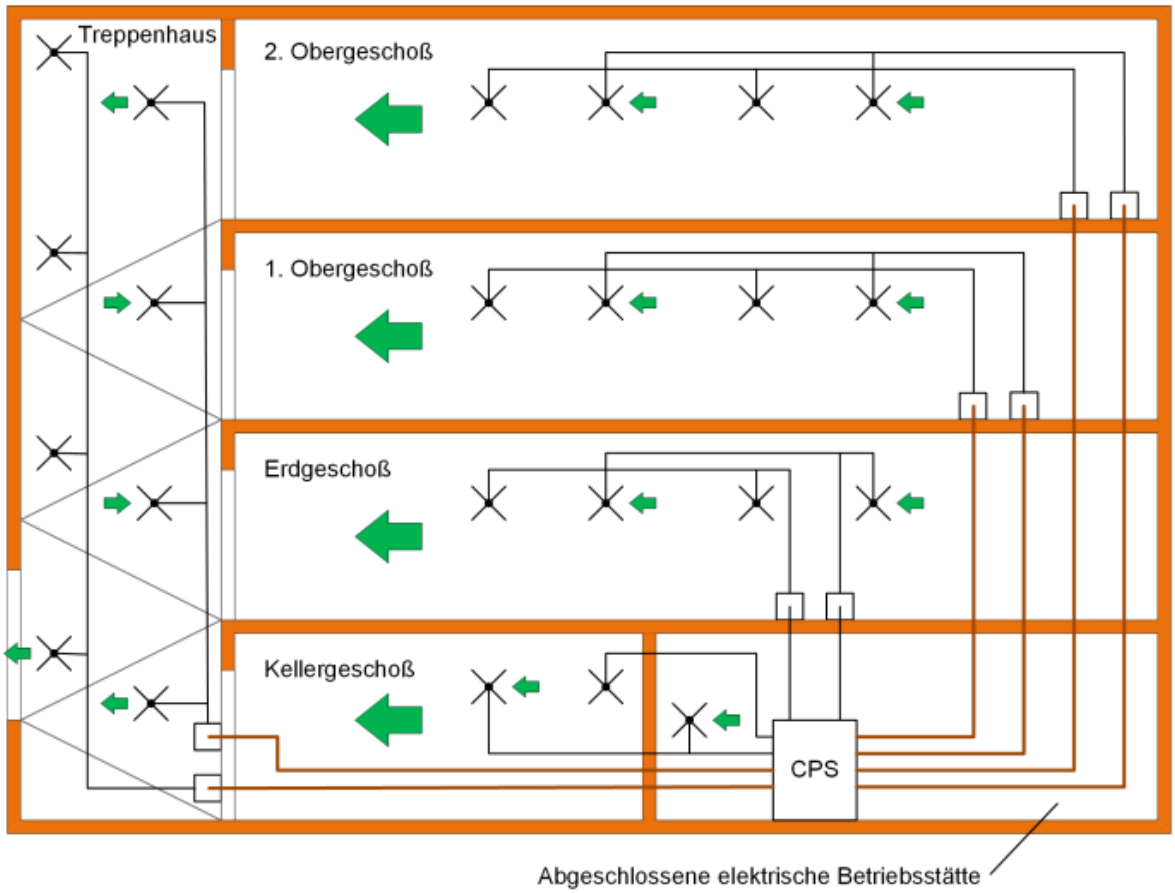
- Für die Unterscheidung von LPS zu CPS System sind wie folgt noch immer folgende Grenzwerte zu beachten.

1. Von einem LPS System spricht man bei einer Anlage die weniger als 1500 Watt bei 1h Nennbetriebsauer und weniger als 500 Watt bei 3h Nennbetriebsdauer versorgt.
2. Bei einem LPS System das weniger als 100 Leuchten und einen Brandabschnitt kleiner als 1600m² versorgt gelten die erleichterten Aufstellungbedinungen. (kann ohne Brandschutztechnische Maßnahmen in einen Elektroverteiler-Bereich situiert werden)
   Bei einem LPS System das über die Grenzwerte (100 Leuchten bzw. 1600m²) kommt gelten die selben Anforderungen wie bei einem CPS System (eigener Raum oder ein Brandschutzgehäuse)

4.2.2 Verkabelung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

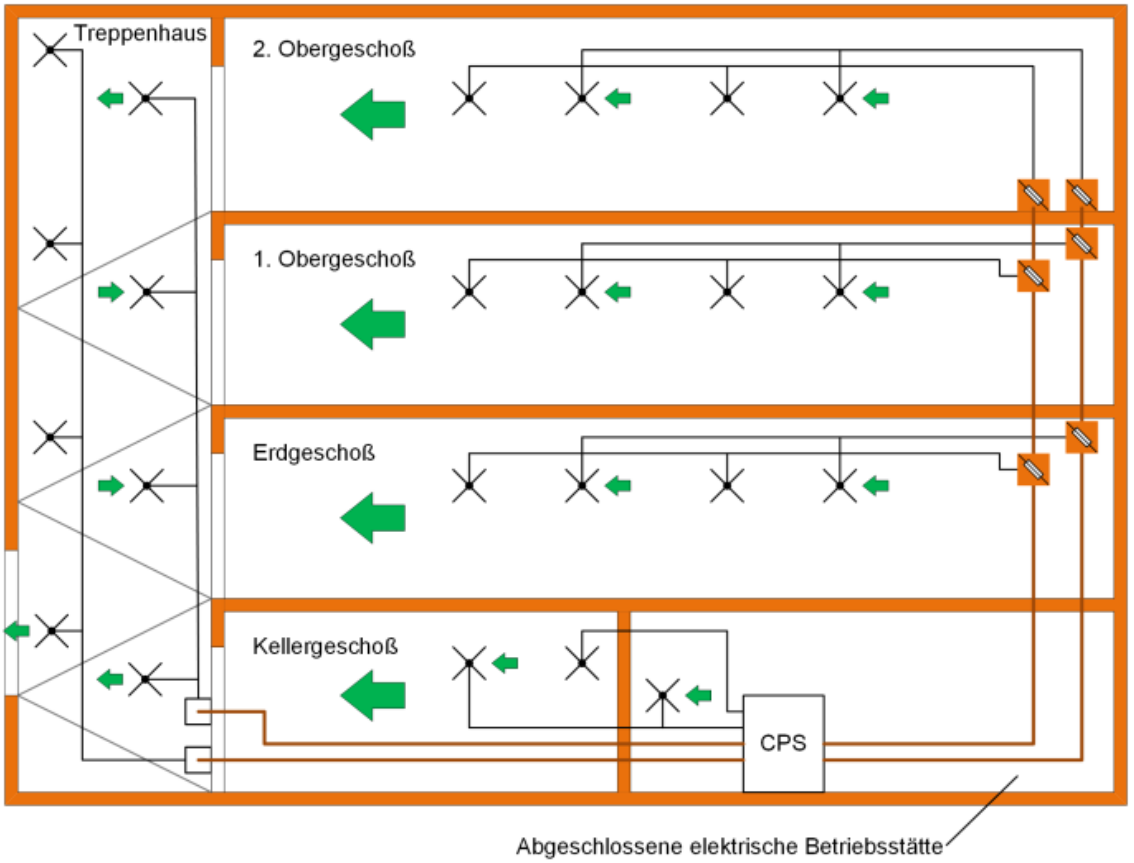
- Je Brandabschnitt: Ausführung in 2 Varianten möglich

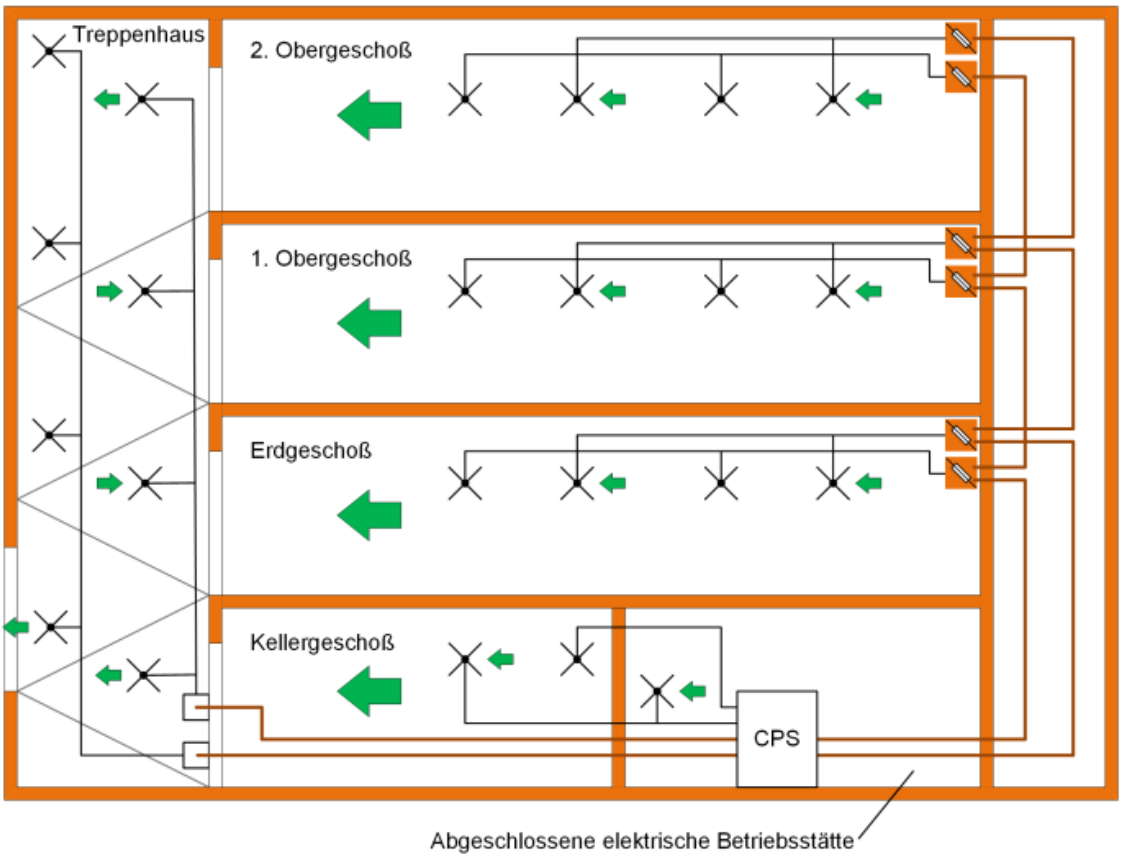
Variante 1: In jeden Brandabschnitt 2 Stromkreise von der Anlage



✱ Bei Verlegung in einem eigenen Steigschacht (F 30) kann die Leitungsanlage der Sicherheitsbeleuchtung ohne Funktionserhalt („E 0“) ausgeführt werden, wenn sichergestellt wird, dass es durch allfällige Einbauten zu keiner Beeinträchtigung der Sicherheitsbeleuchtung kommen kann.

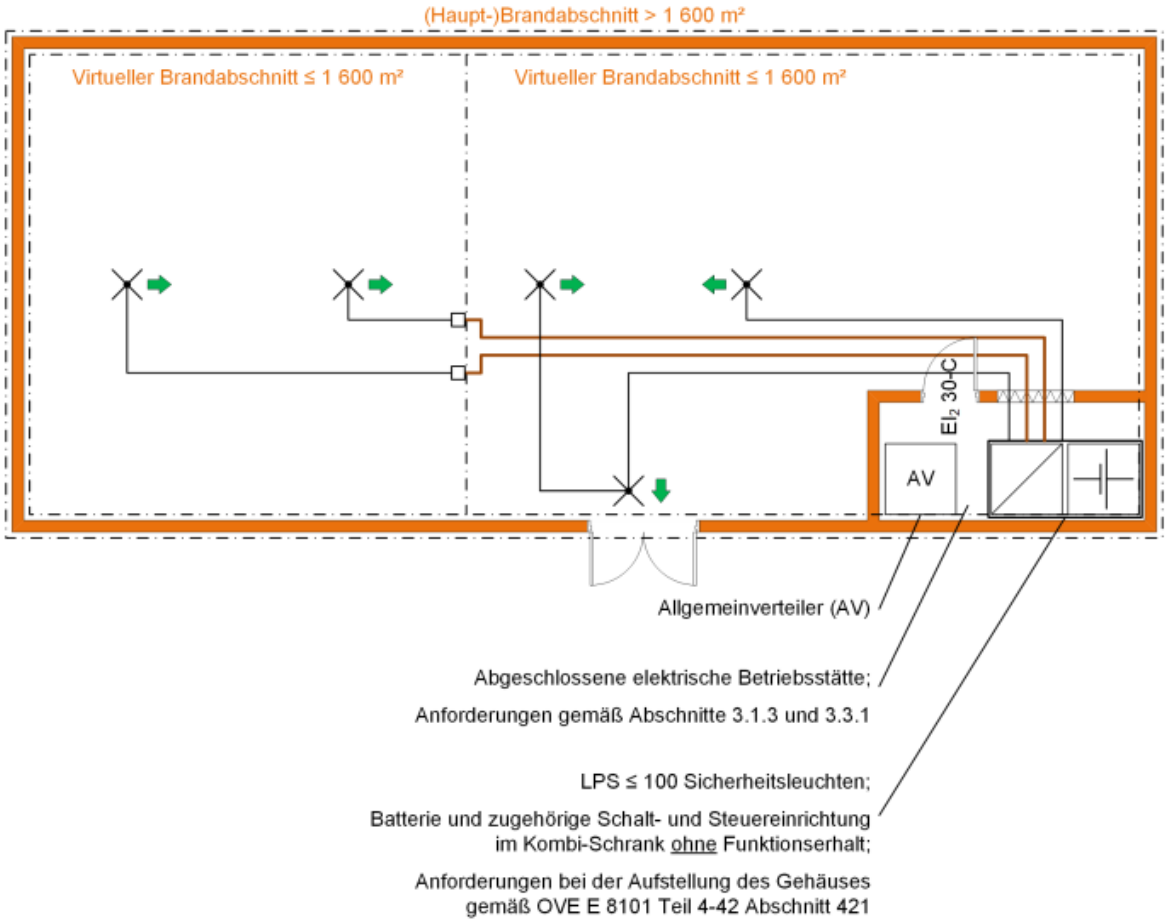
Variante 2: Von der Anlage 2 Stromkreise einziehen und in den Bauabschnitten mit Sicherungen auftrennen.





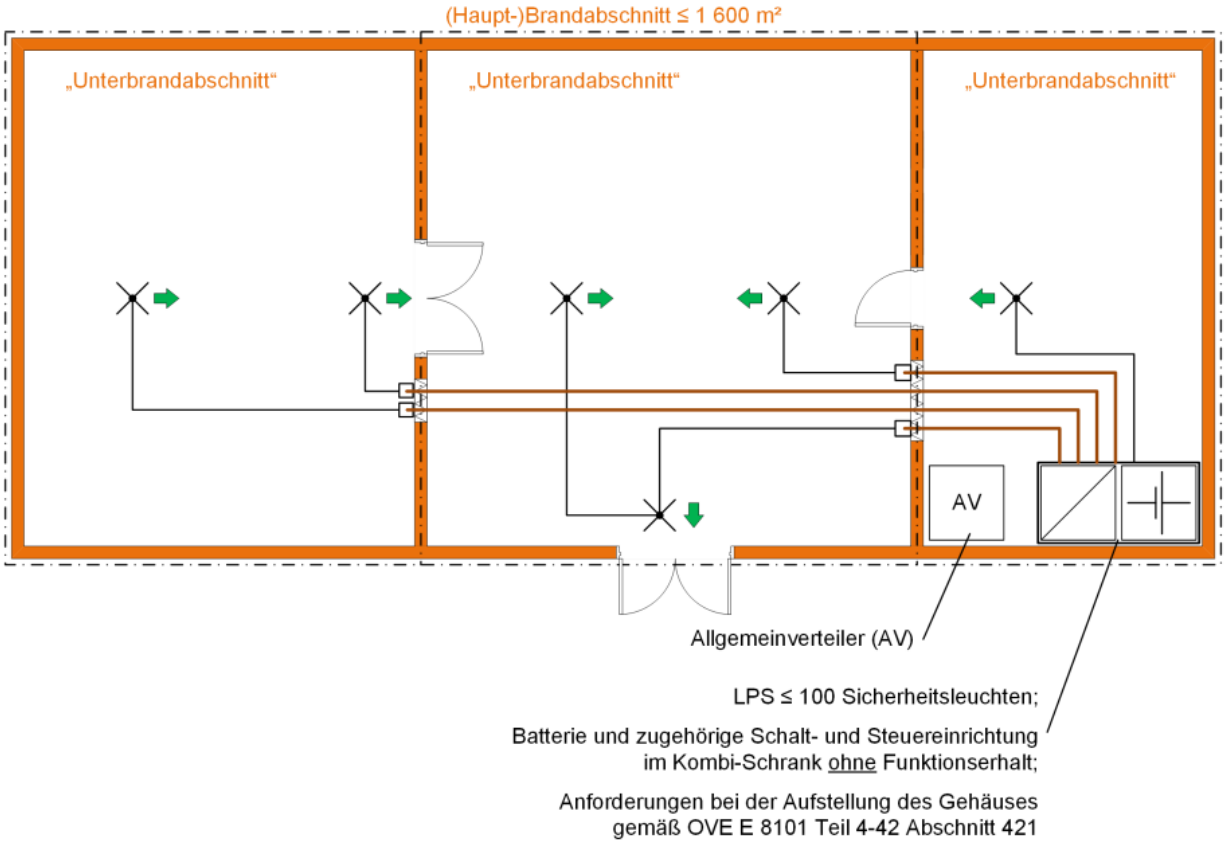
- **Je Fluchtstiegenhaus sind 2 Stromkreise abwechselnd einzuziehen!**
- Für Brandabschnitte über 1.600 m² ist ein fiktiver Brandabschnitt auszubilden, das heißt statt 2 Stromkreisen sind 4 Stromkreise auszuführen bzw. können die Stromkreise untersichert werden sodass jeder Brandabschnitt eigens Untersichert ist.

Zum Beispiel: Halle 3.200 m²



- Brandabschnitte </_ (kleiner/gleich) 1600 m² sind mit jeweils 2Stromkreisen zu auszuführen bzw. können die Stromkreise untersichert werden sodass jeder Brandabschnitt eigens Untersichert ist.

  Zum Beispiel: Halle </_ 1600 m²



- **Es dürfen maximal 20 Leuchten auf einen Stromkreis angeschlossen werden!**

4.2.3 Beschriftung der SIBEL-Leuchten

- Mit grünem Beschriftungsband mit schwarzer Schrift, Größe mit guter Erkennbarkeit.:

  z.B.: **1 / 2 / 3**

  1. Anlagennummer
  2. Stromkreisnummer
  3. Leuchtennummer

4.2.4 Absicherung der Stromkreise in Klemmdose

- Die Abzweigsicherungen in den E30 Dosen sind zweipolig auszuführen
- Sämtliche Klemmdosen sind im Schema/Grundrissplan mit zu dokumentieren

4.2.5 Aufstellungsort der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

- Zentralbatterieanlagen.:
  - Eigener Raum oder Brandschutzgehäuse, eigene Lüftung

- Gruppenbatterieanlagen.:
  - Kleiner 100 Leuchten und 1600m² Versorgungsraum kein eigener Betriebsraum notwendig (Verteilerraum), größer dieser Grenzwerte gleiche Anforderungen wie bei der Zentralbatterieanlage.

4.2.6 Dokumentation von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

- Sämtliche Betriebsmittel wie Leuchten, Klemmdosen usw. sind in die Pläne und Schemas einzutragen
- Es ist eine Luxmessung für Allgemeinbeleuchtung und Notbeleuchtung durchzuführen und in die Pläne einzutragen
- Es ist bei der Anlage ein Prüfbuch zu hinterlegen und bei allfälligen Arbeiten an der Anlage sind diese in das Prüfbuch einzutragen.

4.2.7 Allgemeines

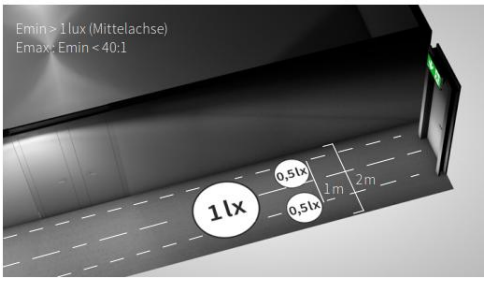
- Falls eine Brandmeldeanlage ausgeführt wird, so ist diese mit der Sicherheitsbeleuchtungsanlage über ein Brandmeldekabel zu verbinden.
- Bei Bereitschaftsschaltung der Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss eine Spannungsüberwachung des Allgemein-Stromkreises vorhanden sein.
- zB: NSHV-Räume, Batterieräume, Tankräume sind Hauptbrandabschnitte.
- Im Zuge der Planung ist die Notwendigkeit eines zentralen Veranstaltungsschalters zu prüfen.
- Ab 20 Einzelbatterieleuchten in einem zusammenhängenden Gebäudeteil ist eine automatische Prüfeinrichtung mit zentraler Erfassung und Registrierung vorzusehen.
- Bei der Verkabelung achten ob es eine 24V oder eine 230V Anlage ist

4.3 Dimensionierung Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

- **Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege**
  - **Lichttechnische Anforderungen**

Fluchtwege bis 2m Breite sind auf der Mittelachse mit 1 lx und bei 50% der Breite zur Mittelachse mit 0,5 lx auszuleuchten. Bei breiteren Fluchtwegen ist der Bereich in 2m breite Streifen aufzuteilen und entsprechend auszuleuchten.

Die Messhöhe ist 2cm.



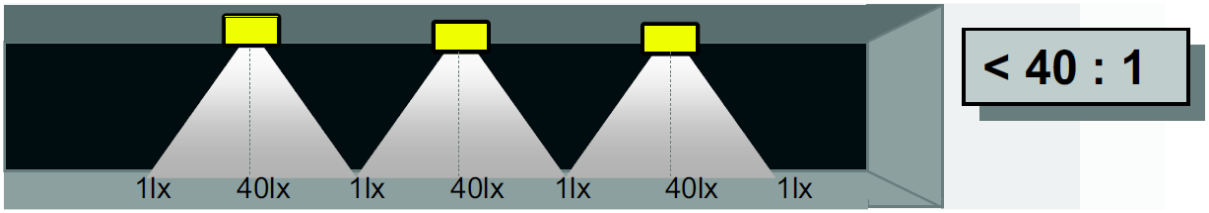
- **Antipanikbeleuchtung für Versammlungsräume und Fluchtebenen ohne definierten Fluchtweg**
  - **Lichttechnische Anforderungen**

Die gesamte Fläche mit Ausnahme von 0,5m breiten Streifen an den Rändern muss mit mehr als 0,5 lx ausgeleuchtet werden.

Die Messhöhe ist 2cm.



- **Anforderungen für die Sicherheitsbeleuchtung von Rettungswegen und an die Antipanikbeleuchtung**



Verhältnis vom hellsten Punkt zum dunkelsten Punkt darf das Verhältnis 40:1 nicht überschreiten!

- **Eine Sicherheitsbeleuchtung muss angebracht werden:**

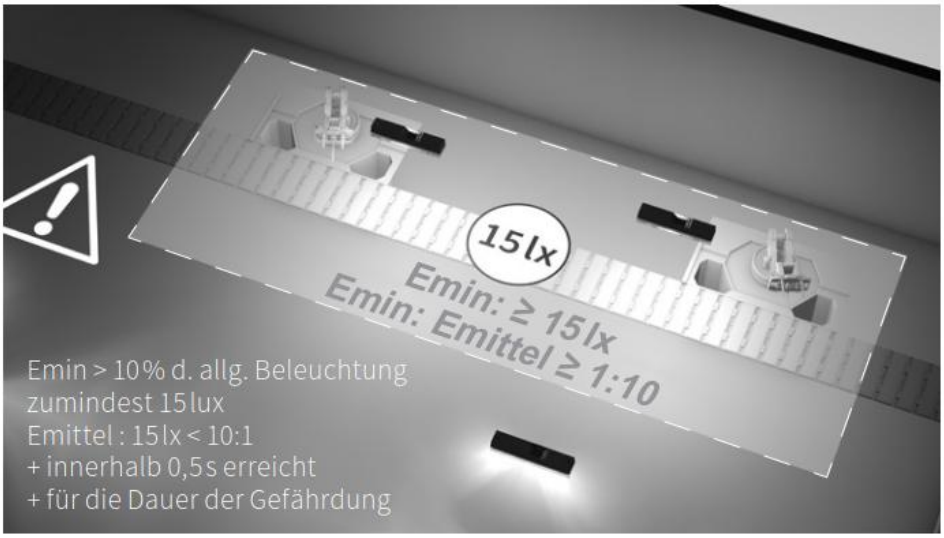
a) nahe (siehe Anmerkung 1) jeder im Notfall zu benutzenden Ausgangstür;
b) nahe (siehe Anmerkung 1) Treppen, um auf diese Weise jede Treppenstufe direkt zu beleuchten;
c) nahe (siehe Anmerkung 1) jeder anderen Niveauänderung;
d) beleuchtete Sicherheitszeichen an Rettungswegen, Richtungszeichen an Rettungswegen und andere Sicherheitszeichen müssen bei Notbeleuchtungsbedingungen beleuchtet werden;
e) bei jeder Richtungsänderung (siehe Anmerkung 2);
f) bei jeder Kreuzung der Gänge/Flure (siehe Anmerkung 2);
g) nahe (siehe Anmerkung 1) jedem letzten Ausgang und außerhalb des Gebäudes bis zu einem sicheren Bereich;
h) nahe (siehe Anmerkung 1) jeder Erste-Hilfe-Stelle, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke am Erste-Hilfe-Kasten erreicht werden;
i) nahe (siehe Anmerkung 1) jeder Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtung, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke an den Melde-, den Brandbekämpfungseinrichtungen und der Anzeigen der Brandmeldeanlage erreicht werden;
j) nahe (siehe Anmerkung 1) Fluchtgeräten für Menschen mit Behinderung; und
k) nahe (siehe Anmerkung 1) Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung und nahe Rufanlagen. Ebenso sind zwei-Wege-Kommunikationseinrichtungen für diese Bereiche sowie Alarmeinrichtungen in Toiletten für Menschen mit Behinderung zu berücksichtigen.

Anmerkung 1 Im Sinne dieses Abschnittes ist unter "nahe" üblicherweise ein Abstand von nicht mehr als 2 m in der Horizontalen gemessen zu verstehen.

Anmerkung 2 Für Stellen entsprechend e) und f) bedeutet "bei", dass die Sicherheitsleuchte beide Richtungen einer Richtungsänderung oder einer Kreuzung ausleuchtet.

- **Mindestbeleuchtungsstärke 10% der Nennbeleuchtung oder mindestens 15Lux; Hell:Dunkel < (kleiner) 10:1**

  - Arbeitsstätten (Arbeitsplätze) mit besonderer Gefährdung

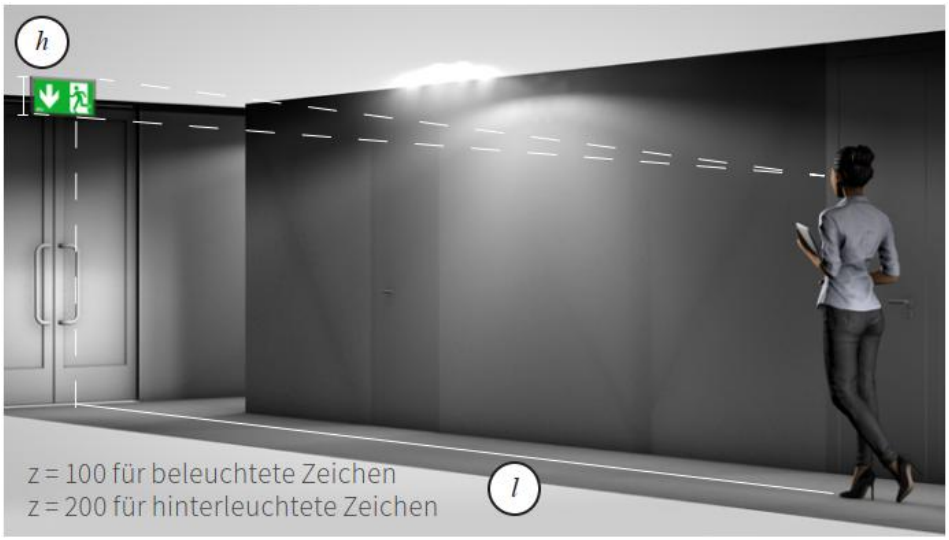


- **Erkennungsweite der Rettungszeichen**

  - Da ein hinterleuchtetes Zeichen aus größerer Entfernung erkennbar ist als ein beleuchtetes Zeichen gleicher Größe, muss die maximale Erkennungsweite nach folgender Gleichung bestimmt werden:

    l = z * h (l die Erkennungsweite, h die Höhe des Zeichens, z der Distanzfaktor)
    (z ist eine Konstante: 100 für beleuchtete Zeichen, 200 für hinterleuchtete Zeichen)

    Für die eindeutige Lesbarkeit des Sicherheitszeichens sollte das Zeichen nicht höher als 20° über der horizontalen Blickrichtung des Betrachters montiert sein.



4.4 SU x System – Verwendung von „E30-Dosen“ mit Abzweigsicherungen

Die Sicherheitsbeleuchtungsanlage System SU x kann in Kombination mit „E30-Dosen“ mit Abzweigsicherungen unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden:

- Einhaltung der normativen Vorgaben.
- Einhaltung der Anforderungen gemäß OVE Richtlinie R12-2.

Auszug aus der OVE Richtlinie R12-2 Ausgabe 2025-10-01, Punkt 8.2.2.:

8.2.2 Ausführung und Erläuterung der „E30-Dose“

Unter einer „E30-Dose“ im Sinne dieser Richtlinie versteht man Verbindungsdosen oder Klemmen oder bauliche Umhüllungen, welche funktionserhaltend für mindestens 30 Minuten in Anlehnung an ÖNORM DIN 4102-12 geprüft sind.

Bei der Verwendung von „E30-Dosen“ mit Abzweigsicherungen ist noch Folgendes zu beachten:

– Der Endstromkreis beginnt im Haupt- bzw. Unterverteiler (und nicht in den „E30-Dosen“).
– Die Abzweigsicherungen in den „E30-Dosen“ dienen nicht dem Leitungsschutz, sondern lediglich dem Kurzschlussschutz in einem Brandfall. Sie müssen daher selektiv zur Stromkreissicherung des Endstromkreises im Haupt- bzw. Unterverteiler sein. Die Sicherungen müssen in der „E30-Dose“ und im Abgang der elektrischen Kabel- und Leitungsanlage ohne Funktionserhalt montiert werden (Beispiel siehe Bild 8.16).

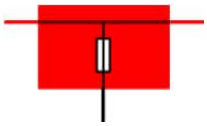


Bild 8.16 – Beispiel für eine Abzweigsicherung in einer „E30-Dose“

- Zur raschen Auffindung der „E30-Dosen“ mit integrierten Abzweigsicherungen sind sowohl der Einbauort (z. B. bei Montage im Zwischendeckenbereich) als auch die „E30-Dosen“ dauerhaft und sichtbar zu kennzeichnen. In der Dokumentation sind die „E30-Dosen“ einzutragen. Die leichte Zugänglichkeit ist jedenfalls zu gewährleisten.
- Die Abzweigsicherungen in den „E30-Dosen“ sind zweipolig auszuführen.

Einhaltung der Anforderungen seitens din-Sicherheitstechnik GmbH & Co KG.

- Folgende Sicherungen sind für die „E30-Dose“ freigegeben:
  Schurter, Serie FSF, 630 mA, 5x20 mm, Quick-Acting F, IEC 60127-2, 0034.1514
  Littlefuse, Serie 217, 630 mA, 5x20 mm, Quick-Acting F, IEC 60127-2. 0217.630

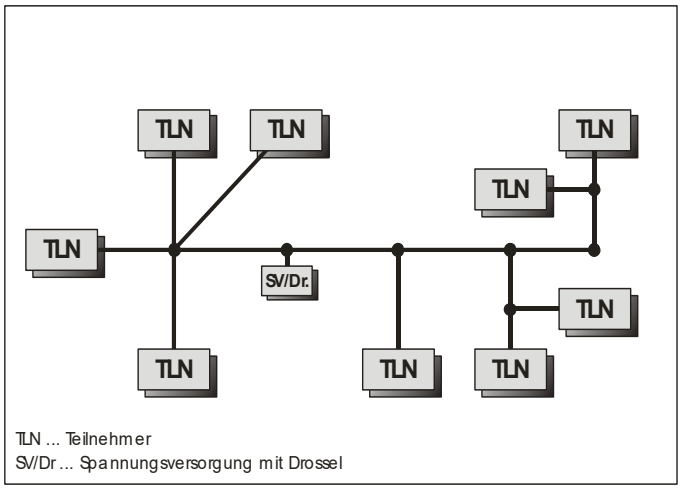
- Maximale Leuchtenbelegung der Abzweigsicherung beachten (**max. 12 Stück**)

- Ordnungsgemäße Programmierung der Anlage

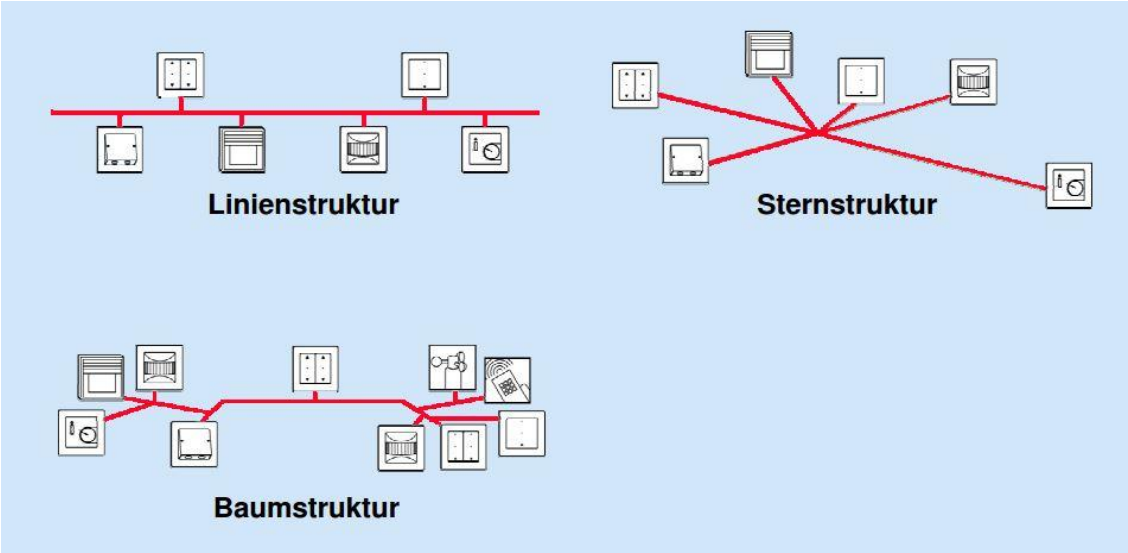
5 KNX

5.1 KNX Topologie

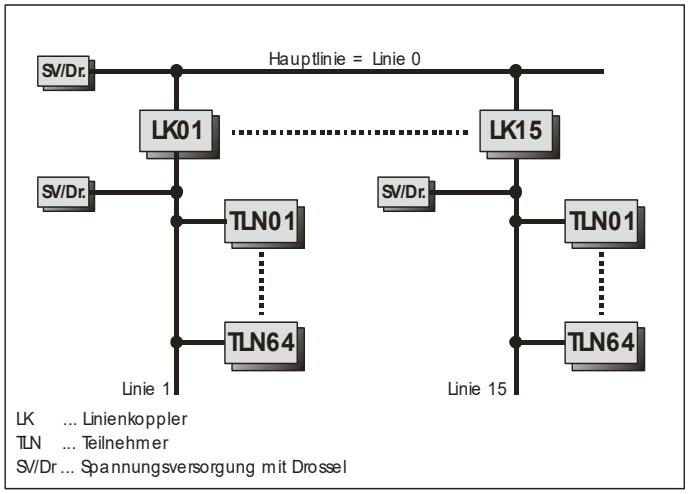
5.1.1 Linie



- Teilnehmer (TLN) können sich über Telegramme austauschen
- Eine Linie: Max. 4 Liniensegmente je max. 64 Teilnehmern. Jedes Segment benötigt eine geeignete Spannungsversorgung.
- Teilnehmerzahl abhängig von Spannungsversorgung und Leistungsaufnahme

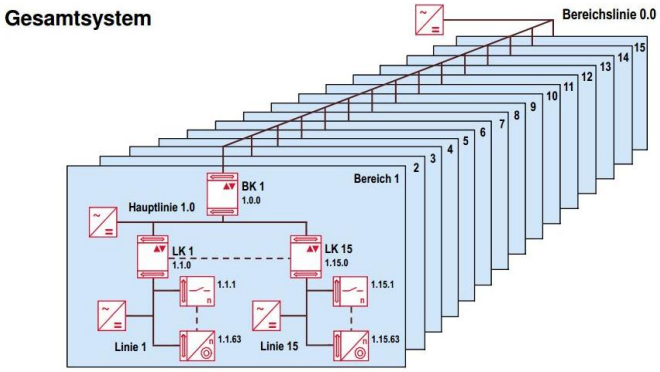


5.1.2 Bereiche



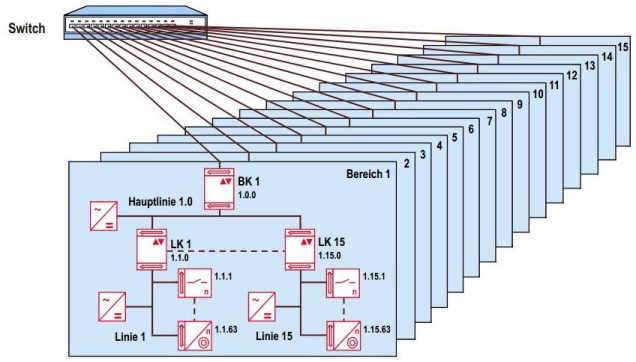
- Mehr als 1 Linie, oder andere Gliederung → über Linienkoppler (LK) bis 15 Linien an Hauptlinie anschließen
- Hauptlinie sind bis 64 Teilnehmer möglich. Wird um die Anzahl der Linienkoppler verringert
- Für Hauptlinie ist eigene Spannungsversorgung erforderlich
- In Bereichs- und Hauptlinie keine Linienverstärker

5.2 KNX Aufbau mit TP-Linien-/Bereichskopplern



- EIB über Bereichslinien erweiterbar
- Bereichskoppler (BK) bindet seinen Bereich an Bereichslinie
- Auf Bereichslinie sind Teilnehmer möglich, max. Anzahl verringert sich um Anzahl der BK
- Mit max. 15 Bereichen können 64.000 Teilnehmer zusammenarbeiten, durch Aufteilung der EIB-Installation in Linien und Bereichen wird Betriebssicherheit erhöht
-

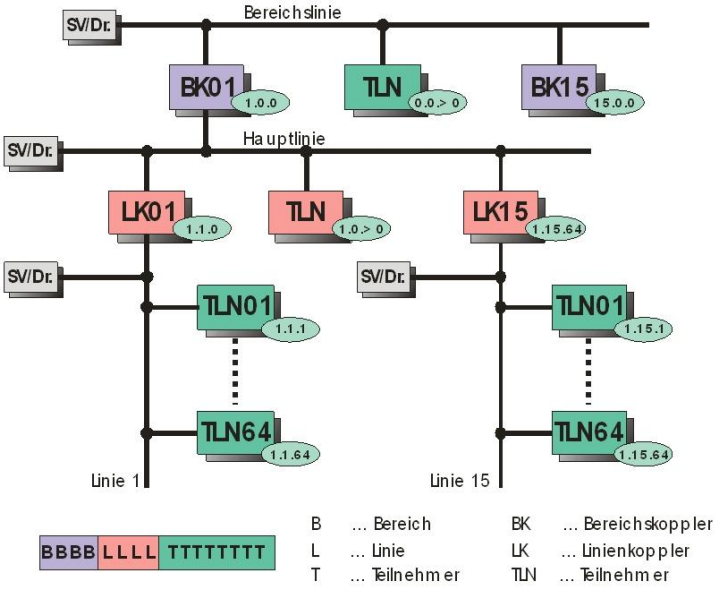
5.3 KNX Aufbau mit IP-Router



- IP-Router kann in KNX-Anlage die Funktion von Linienkoppler übernehmen. Dafür muss er physikalische Adresse von einem besitzen (1.1.0 … 1.15.0)
- In größeren Anlagen kann er Bereichskoppler übernehmen. Dafür muss er physikalische Adresse von einem besitzen (1.0.0 … 15.0.0)
- Beim Ausbau mehrerer Linien ist eine Spannungsversorgung mit Drossel pro Linie erforderlich

5.4 KNX Adressierung

5.4.1 Physikalische Adresse



Physikalische Adresse dient zur Identifikation der Teilnehmer und beschreibt Anordnung

B = 1-15	adressiert die Bereiche 1 - 15
B = 0	adressiert Teilnehmer an der Bereichslinie
L = 1-15	adressiert die Linien 1-15 innerhalb der durch B def. Bereiche
L = 0	adressiert die Hauptlinie
T = 1-255	adressiert die Teilnehmer innerhalb der durch L def. Linie
T = 0	adressiert den Koppler

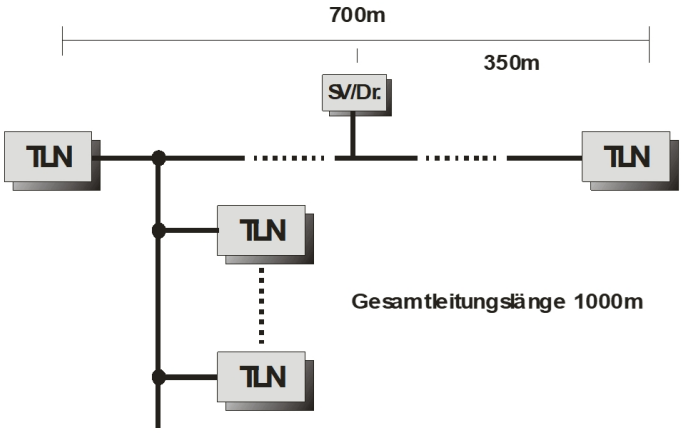
- Busankoppler Adresse: 15.15.255
- Physikalische Adresse ist in ETB-Anlage eindeutig, wird mit ETS projektiert
- Format: [4bit] – Linie [4bit] – Busteilnehmer [1 Byte].
- Busteilnehmer zur Aufnahme von Adresse mit Drücken einen Programmierkopf auf Busteilnehmer vorbereitet. Programmier-LED leuchtet
- Adresse dient weiters:
  - Diagnose, Fehlerkorrektur, Änderung der Anlage durch neue Programmierung
  - EIB-Interface-Objekte ansprechen durch Werkzeuge oder andere Geräte
- WICHTIG: Im normalen Betrieb der EIB-Anlage ist die physikalische Adresse ohne Bedeutung

5.4.2 Gruppenadresse

- Kommunikation zwischen Geräten in EIB-Anlage über Gruppenadressen
- Gruppenadresse kann in „2-Ebenen“ (Haupt/Untergruppe) - oder „3-Ebenen“-Struktur (Haupt/Mittel/Untergruppe) gewählt werden.
- Ebenenstruktur Einstellung unter „Optionen“ in ETS änderbar
- Gruppenadresse 0/0/0 für Broadcastmeldungen (Telegramme an alle Teilnehmer) reserviert.
- Projektleiter entscheidet, wie Ebenen verwendet werden. Z.B.:
  - Hauptgruppe = Gewerk (z.B. Beleuchtung, Heizung, …)
  - Mittelgruppe = Funktion innerhalb eines Gewerkes (z.B. Schalten, Dimmen)
  - Untergruppe = Verbraucher- bzw. Verbrauchergruppen (z.B. Lichtband Küche, Fenster Schlafzimmer, …).
- Gewähltes Schema von Gruppenadressen sollte gleichbleiben
- Gruppenadresse kann Teilnehmern beliebig zugeordnet werden, egal wo er in EIB-Anlage installiert ist
- Aktoren können mehrere Gruppenadressen hören, Sensoren eine Gruppenadresse pro Telegramm senden
- Gruppenadressen werden mit ETS erzeugt und Kommunikationsobjekten der jeweiligen Sensoren und Aktoren zugeordnet
- Hinweise:
  - Bei Verwendung der Hauptgruppen 14, 15 ist zu beachten, dass Gruppenadressen von Kopplern nicht gefiltert werden und dadurch Dynamik des Bussystems beeinflussen Anzahl der Gruppenadressen, die in Sensor oder Aktor hineinpassen, ist unterschiedlich und hängt von Größe des Speichers ab

5.5 KNX Installation & Material

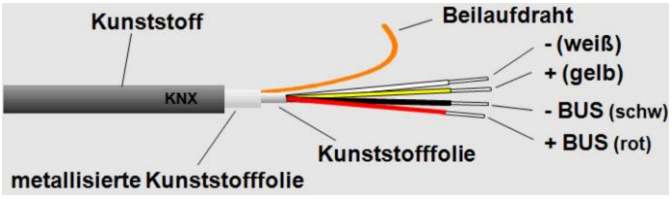
5.5.1 Leitungslängen



In jeder Linie sind folgende Leitungslängen zulässig:

Spannungsversorgung – Teilnehmer	350 m
Teilnehmer – Teilnehmer	700 m
Gesamt – Leitungslänge	1000 m

5.5.2 Bus-Leitungstypen



- TP-Kabel, die die EIBA Anforderungen aus Volume 9 des EIBA Handbuches erfüllen von EIBA anerkannt (ohne Logo) oder zertifiziert werden (mit Logo).
- z.B. YCYM 2x2x0,8 oder J-Y(ST)Y 2x2x0,8 in EIB-Ausführung
- es ist das u.a. standardisierte TP-Kabel zu verwenden:

<u>YCYM 2x2x0,8</u>
- Feste Verlegung
- Trockene, feuchte und nasse Räume
- Im Freien (wenn vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt)
- Aufputz, Unterputz, in Rohren
- Prüfspannung: 4kV nach DIN VDE 0829

<u>J-Y(ST) Y EIB 2x2x0,8 VDE 0815</u>
- Feste Verlegung
- Nur in Innenräumen
- Aufputz, in Rohren
- Prüfspannung: 2,5kV nach DIN VDE 0829

- Max. Leitungslänge einer Linie
- Max. Abstand von zwei Busteilnehmern einer Linie
- Max. Anzahl von Busteilnehmern pro Linie

Beruht auf dem Schleifenwiderstand 72 Ω und Schleifenkapazität 0,12 µF pro 1000m
Bei anderen Kabeln muss Maximallänge beachtet werden wie im Datenblatt des Kabels
Abschirmung der installierten Leitungstypen muss nicht verbunden werden

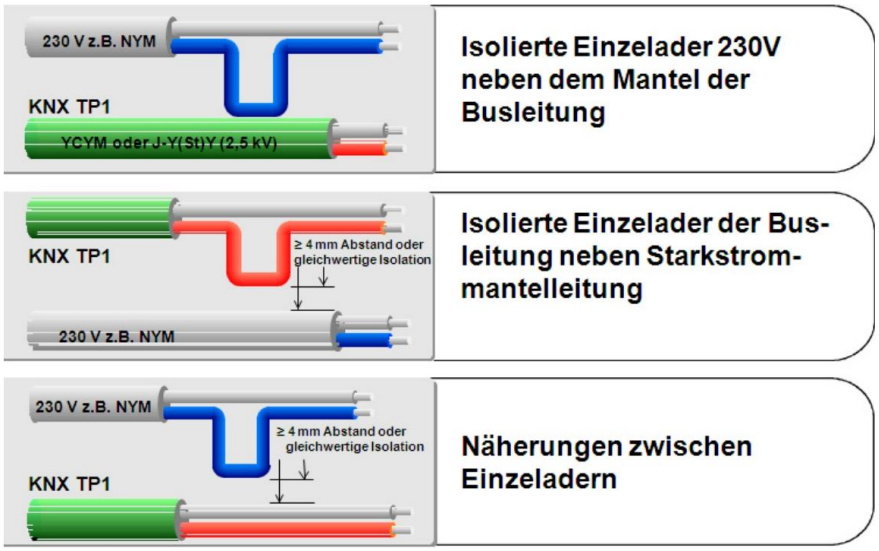
Bei Installation eines standardisierten Kabels mit 4kV Prüfspannung gilt:
- Rot: plus
- Schwarz: minus

Freies Adernpaar: zulässige Verwendungsmöglichkeiten: (gelb/weiß)
- Frei lassen
- Verwendung für andere Kleinspannungsnetze SELV

<u>Prüfspannung nach DIN VDE 0829:</u>
Die angegebene Prüfspannung wird zwischen den verbundenen Adern plus Schirmbeidraht gegen die Manteloberfläche angelegt.

<u>Hinweis:</u>
Alle installierten Busleitungen sind ausreichend zu kennzeichnen – erfolgt unserseits durch die Verwendung der grünen KNX Busleitung!

5.5.3 Leitungsverlegung



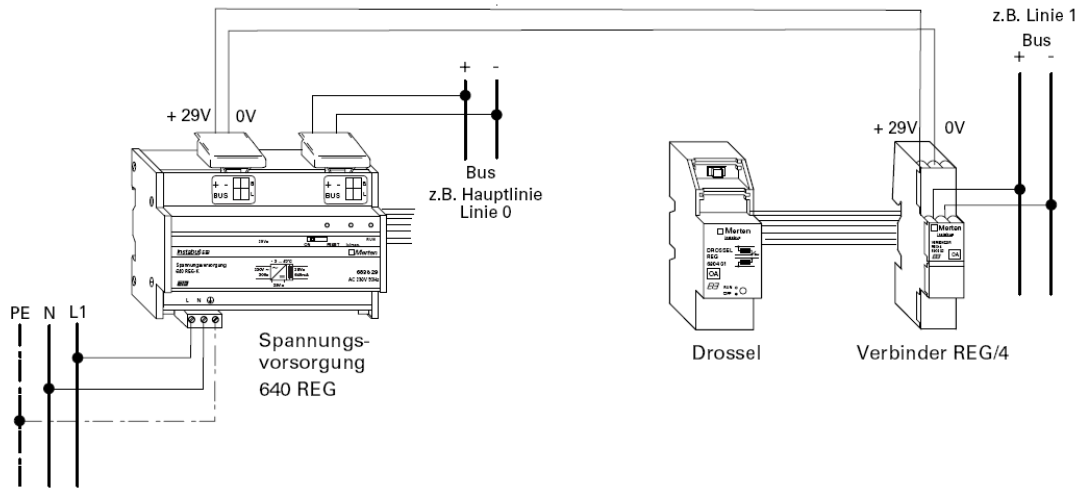
Für Verlegung der Busleitungen gelten gleichen Installationsbedingungen wie für Installation von 230/400V~-Netzen.

Besonderheiten:

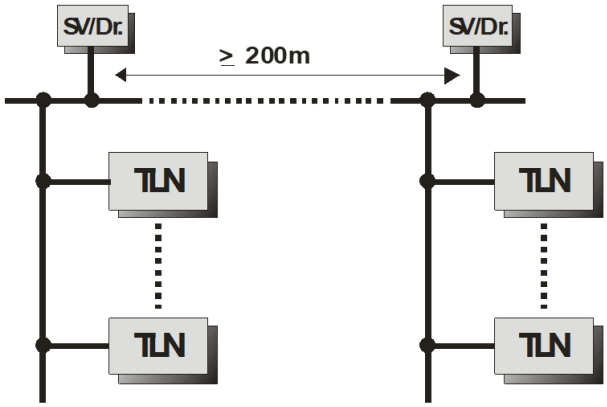
- Isolierte Adern von Starkstrommantelleitungen und Installationsbusleitung dürfen ohne Abstand zueinander verlegt werden
- Isolierte Adern von Installationsbusleitungen müssen mit Abstand von mindestens 4 mm zu isolierten Adern von 230V~Netzen verlegt werden oder mit gleichwertiger Isolation durch Trennsteg oder Isolierschlauch auf Adern der Busleitung versehen werden (DIN VDE 0110-1 Basisisolierung).
- Gilt auch für Adern von Leitungen anderer Nicht-SELV-Stromkreise
- Von äußeren Blitzschutzanlage (Blitzableiter) ist ausreichender Abstand einzuhalten
- Es ist für dauerhafte Kennzeichnung der Busleitungen mit **EIB** oder **BUS** zu sorgen – durch die Verwendung von unseren standardisierten Kabeln kein Handlungsbedarf!
- Leitungs-Abschlusswiderstand nicht erforderlich

5.5.4 Spannungsversorgung

- Spannungsversorgungsgeräte erzeugen und überwachen für den Betrieb einer Installationsbusanlage notwendige Systemspannung: 29VDC
- Jede Linie benötigt Spannungsversorgung für Teilnehmer.
- Kurze Netzunterbrechungen überbrückt sie mit min. 100 ms Pufferzeit
- Die Teilnehmer sind bis min. 21V betriebsbereit und entnehmen Bus bis 200mW, bis auf einige Geräte, deren Energiebedarf dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen ist (z.B. Motor-Stellantriebe)
- Bei Spannungsversorgung mit z.B. 640mA können 64 Geräte mit max. Leistung von 200mW angeschlossen werden, bei annähernd gleicher Verteilung auf der Linie



5.5.5 2 auf einer Linie



- Werden mehr als 30 Teilnehmer, z.B. Verteiler über kurze Leitungsdistanzen eingebaut, so ist Spannungsversorgung in Nähe anzuordnen
- Soll weitere Spannungsversorgung eingesetzt, muss der Abstand min. 200m (bezogen auf Busleitungslänge) betragen
- Einer Linie max. 2 Spannungsversorgungen zulässig
- Grund für 200m liegt in max. Strombelastbarkeit der Drossel

5.5.6 Busleitung in Installationsdosen

Starkstrom- und Busleitungen sind zu verzweigen in

- getrennten Installations-/Schalterabzweigdosen oder
- gemeinsamen Installationsdosen mit Abschottung, die die geforderten Luft-/Kriechstrecken einhalten
- im Verteiler das KNX-Kabel mit dem Mantel bis zu den Anschlussklemmen verlegen!

SELV verlangt doppelte oder verstärkte Isolation (sichere Trennung) zwischen Starkstrom- und Busleitungen; d.h. Busadern dürfen ohne Mantel nicht mit Starkstromleitung in Berührung kommen
Abzweigungen in:

- getrennten Dosen
- gemeinsamen Dose mit Abschottung, bei z.B. für TN/TT-Netze in Bürogebäuden 8mm Luft- und 8mm Kriechstrecke eingehalten werden

5.6 KNX Inbetriebnahme

5.6.1 Installationsprüfung

1. Prüfen auf Einhaltung der zulässigen Leitungslängen
2. Sichtprüfung auf Kennzeichnung der Busleitungsenden
3. Prüfen auf unzulässige Leitungsverbindungen
4. Polaritätsprüfung an allen Busteilnehmern
5. Spannung an jedem Busleitungsende messen (minimal 21V)
6. Verhalten bei Bus-Spannungswiederkehr prüfen

1. Bedingt durch den ohmschen Widerstand, die Kapazität sowie die Induktivität der Busleitungen treten Spannungsfall und Telegrammlaufzeiten auf. Daraus resultieren unter anderem die unten genannten physikalischen Grenzen einer EIB-Installation.

Länge eines Liniensegmentes	max.	1000 m
Abstand Spannungsversorgung – Busteilnehmer	max.	350 m
Abstand 2 Spannungsversorg. inkl. Drosseln	min.	200 m
Abstand zweier Busteilnehmer	max.	700 m

   Die Messung des Schleifenwiderstandes der zu prüfenden Buslinie ist dabei behilflich.

2. Die Busleitungsenden sollten zur eindeutigen Identifizierung als Installationsbusleitung mit der Aufschrift EIB oder BUS versehen werden. Zusätzlich erleichtert die Angabe des Bereichs und der Linie das Auffinden bestimmter Busleitungen.

3. Busleitungen unterschiedlicher Linien dürfen nie miteinander verbunden werden. Unzulässige Verbindungen zwischen den einzelnen Linien können durch Ausklinken der Stromversorgung an der zu prüfenden Linie kontrolliert werden. Leuchtet am Linienkoppler trotzdem noch die Betriebs-LED, so liegt eine unzulässige Verbindung vor.

5. Die Polaritätsprüfung ist an allen Busgeräten durchzuführen. Dazu wird das Busgerät mit der Lerntaste in den Lernmodus geschaltet. Leuchtet die Lern-LED, ist das Busgerät richtig angeschlossen. Durch eine erneute Betätigung der Lerntaste wird das Busgerät in den Betriebsmodus umgeschaltet und die Lern-LED erlischt.

6. Alle Ergebnisse der vorangegangenen Prüfung sind zu protokollieren und der Dokumentation der Anlage beizufügen.

6 ERDUNG, BLITZSCHUTZ UND POTAUSGLEICH

6.1 Fundamenterdung

Erdungsanlagen sind ein wesentlicher Bestandteil der elektrischen Schutzmaßnahmen. Bei neu zu errichtenden Gebäuden mit ausreichend erdfülligen Fundamenten ist nach den anwendbaren Vorgaben der OVE E 8101 und OVE E 8014 ein geeigneter Fundamenterder vorzusehen. Bei fehlender Erdfülligkeit ist eine Erdungsanlage im Erdreich mit dem zugehörigen Potentialausgleich im Fundament zu planen.

Die Planung der Fundamenterdungsanlage muss vor Beginn der Fundamentierungsarbeiten mit den beteiligten Gewerken abgestimmt werden. Insbesondere sind Fundamentaufbau, Betonqualität und Expositionsklasse, Abdichtungen, Dämmungen, Gebäudenutzung sowie gegebenenfalls das Blitzschutzkonzept zu berücksichtigen.

Die Verlegung kann baulich koordiniert erfolgen. Die fachgerechte Ausführung muss sichergestellt sein. Vor dem Betonieren oder Verfüllen sind die korrekte Lage, die Anschlussteile und sämtliche Verbindungen durch eine Elektrofachkraft zu prüfen, zu dokumentieren und freizugeben (OVE E 8014:2026, Abschnitt 8).

Wurde ein Erder bereits eingebaut und verdeckt, sind Bestands- bzw. Ausführungsunterlagen, zuordenbare Fotos und vorhandene Messprotokolle einzufordern. Eine Fotodokumentation allein ersetzt die vorgeschriebene Prüfung und Messung nicht. Sind normgerechte Ausführung und elektrische Wirksamkeit nicht ausreichend nachweisbar, sind projektspezifisch ergänzende Erdungsmaßnahmen zu planen und zu prüfen.

Normative Grundlagen (jeweils anwendbare Ausgabe)

- **OVE E 8101:2025** – Elektrische Niederspannungsanlagen, insbesondere Abschnitt 540 und die Abschnitte 542 bis 544.
- **OVE E 8014:2026-09-01** – Erdungsanlagen von Gebäuden; Fundamenterder und zugehöriger Potentialausgleich.
- **OVE EN IEC 62305 (Reihe)** – Blitzschutz, insbesondere Teil 3 und bei elektronischen Systemen Teil 4, soweit zutreffend.
- **OVE EN IEC 62561-1 und -2** – Anforderungen an geeignete Verbindungs- und Erderbauteile im Anwendungsbereich.

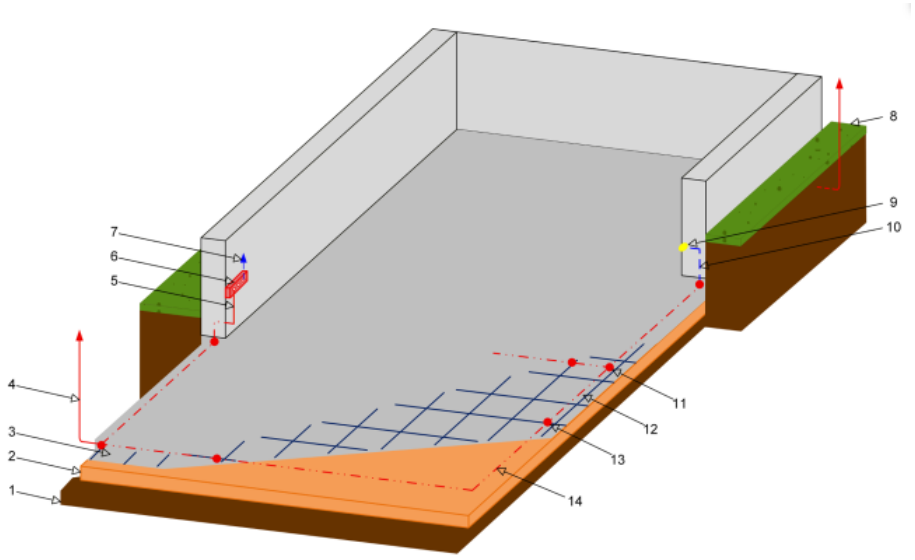
Projektbezogen können zusätzliche Anforderungen gelten, z. B. für Hochspannungsanlagen, Informationstechnik, besondere Gebäudenutzungen oder elektromagnetische Verträglichkeit. Die OVE-Richtlinie R 15 kann für das übergeordnete Erdungs-, Potentialausgleichs-, Blitzschutz- und EMV-Konzept herangezogen werden.

6.1.1 Planung und Ausführung

Anforderungen an Fundamenterder, in Beton gebettet

- **Voraussetzung:** Geeigneter Fundamenterderbeton und ausreichender elektrischer Kontakt des Betonkörpers zum Erdreich; keine isolierenden Schichten, die die Erdfühligkeit verhindern.
- **Maschenweite:** Höchstens 10 m × 20 m; grundsätzlich ringförmige Anordnung im Bereich der Außenfundamente bzw. der Fundamentplatte.
- **Potentialausgleich:** Den Fundamenterder in Abständen von höchstens 2 m mit der Potentialausgleichsanlage, insbesondere der vorhandenen Bewehrung, dauerhaft elektrisch leitend verbinden.
- **Verbindungsart:** Verrödeln, Bindedraht und Kabelbinder sind als elektrisch zuverlässige Verbindung nicht zulässig und ersetzen keine normgerechte Klemm-, Schweiß- oder Schraubverbindung.

- **Bewehrte Fundamente:** Bei Verlegung des Erders auf der unteren Bewehrungslage ist eine ausreichende Betonüberdeckung gegeben.
- **Unbewehrter Beton / Faserbeton:** Geeignete Abstandhalter vorsehen und mindestens 5 cm Betonüberdeckung sicherstellen; Anforderungen sinngemäß anwenden.
- **Bewegungsfugen:** Leiter an Dehnungsfugen mit einem geeigneten, dauerhaft elektrisch leitenden Bewegungsausgleich verbinden.
- **Bandstahl im Beton:** Vorzugsweise hochkant einbauen; bei maschineller Betonverdichtung ist auch die liegende Verlegung zulässig.



Legende

1 Erdreich
2 Rollierung
3 Erdfühliges Gebäudefundament
4 Anschlussfahne (siehe z. B. 5.3.1.6)
5 Erdungsleiter
6 Haupterdungsschiene (siehe OVE E 8101)
7 Anschlüsse Potentialausgleich
8 Bodenoberkante (Erdniveau)
9 Anschlusspunkt
10 Weitere Anschlussfahne
11 Verbindung (Fundamenterder – Fundamenterder)
12 Bewehrung, geeignet für Potentialausgleich
13 Verbindung (Fundamenterder – Bewehrung)
14 Fundamenterder, in Beton gebettet (siehe 5.2)

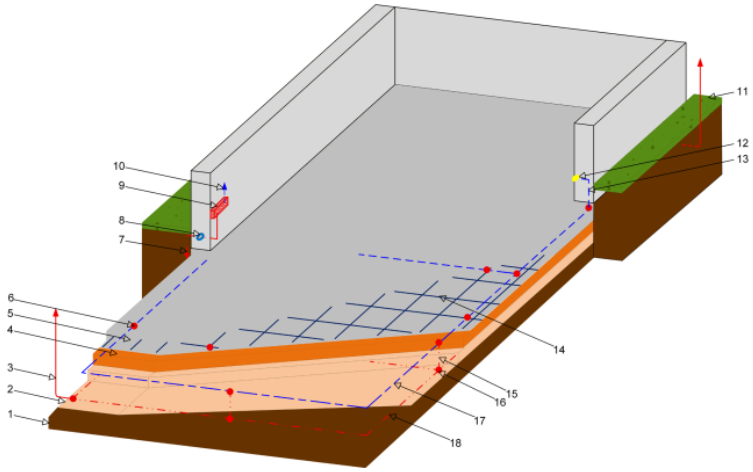
Anforderungen an Fundamenterder, in Erde gebettet

- **Anordnung:** Erdfüllig unterhalb bzw. außerhalb des Gebäudefundaments sowie außerhalb bzw. unterhalb von Abdichtung und Wärmedämmung; im Allgemeinen als geschlossener Ring.
- **Maschenweite:** Höchstens 10 m × 20 m.
- **Verlegetiefe:** Soweit es die Bodenverhältnisse ermöglichen, frostfrei; im Allgemeinen mindestens 0,8 m tief.

Mögliche Anordnungen sind z. B. am Boden der Baugrube neben dem Fundament, unterhalb der Außenfundamente, in einer geeigneten erdfühligen Beton-Sauberkeitsschicht oder außerhalb einer Frostschutzschürze. Die wirksame Erdfühligkeit und der Korrosionsschutz sind sicherzustellen.

Potentialausgleich im Fundament bei Fundamenterder in Erde

- **Potentialausgleichsring:** Im Allgemeinen geschlossener Ring im Fundament bzw. der Bodenplatte mit einer Maschenweite von höchstens 10 m × 20 m.
- **Bewehrungsanschluss:** Den Ring höchstens alle 2 m zuverlässig elektrisch leitend mit einer vorhandenen metallenen Bewehrung verbinden.
- **Verbindung zum Erder im Erdreich:** Am Gebäudeumfang im Abstand von höchstens 20 m elektrisch leitende Verbindungen herstellen; Anforderungen an die Abdichtungsdurchdringungen beachten.
- **Blitzschutz:** Abhängig von Blitzschutzklasse und Gebäudenutzung können kleinere Verbindungsabstände sowie zusätzliche Anschlussstellen notwendig sein (siehe Kapitel 6.3).



Legende

1 Erde
2 Sauberkeitsschicht
3 Anschlussfahne (siehe z. B. 5.3.1.6)
4 Gebäudeabdichtung
5 Fundament
6 Verbindung (Potentialausgleichsring in Beton – Bewehrung)
7 Erdungsleiter
8 Maßnahme zur Abdichtung
9 Haupterdungsschiene (siehe OVE E 8101)
10 Anschlüsse Potentialausgleich
11 Bodenoberkante (Erdniveau)
12 Anschlusspunkt
13 Weitere Anschlussfahne
14 Bewehrung, geeignet für Potentialausgleich
15 Elektrisch leitende Verbindung (Fundamenterder in Erde – Bewehrung)
16 Verbindung (Fundamenterder – Fundamenterder)
17 Potentialausgleich (Ring in Beton)
18 Fundamenterder, in Erde gebettet (siehe 5.3)

6.1.2 Verbindungen

Sämtliche Verbindungen müssen mechanisch fest, dauerhaft elektrisch leitend und für die jeweilige Einbauumgebung korrosionsbeständig sein. Zulässig sind geeignete Schweiß-, Press-, Klemm- und Schraubverbindungen; mechanische Verbinder sind nach Herstellerangaben einzubauen.

- **Schweißverbindungen:** Mindestlänge 50 mm. Schweißarbeiten an Bewehrungsstählen und tragenden Stahlteilen nur im Einvernehmen mit dem Statiker gemäß ÖNORM EN ISO 17660 (Reihe).
- **Schraubverbindungen:** Bei einer Verbindung mit nur einer Schraube mindestens Gewinde M10 verwenden.

- **Verbindungsmaterial:** Geeignetes Leitungs-, Klemm- und Befestigungsmaterial entsprechend OVE EN IEC 62561-1 bzw. -2 verwenden.
- **Unzulässige Verbindungen:** Verrödeln und vergleichbare Verbindungen sind für Fundamenterderteile unzulässig. Bei maschinell verdichtetem Beton dürfen keine Keilverbinder verwendet werden.
- **Verbindungen im Erdreich:** Jede Verbindungsstelle durch eine geeignete Korrosionsschutzbinde schützen – auch bei Verbindungen aus nichtrostendem Stahl (V4A).

6.1.3 Werkstoffe und Maße

Mindestmaße

- **Bemessung:** Die erforderlichen Mindestabmessungen und Querschnitte nach Werkstoff, Erderart und Verlegeart gemäß OVE E 8101:2025, Abschnitt 542, auswählen; für Potentialausgleichsleiter gilt Abschnitt 544.
- **Übliche Stahlprofile:** Rundstahl Ø 10 mm sowie Bandstahl 30 × 3 mm können bei dafür geeigneten Anwendungen verwendet werden.

Werkstoffauswahl und Korrosionsschutz

- **Im Beton:** Blanken oder feuerverzinkten Stahl bzw. andere geeignete Werkstoffe verwenden; für die Expositionsklasse X0 ausschließlich korrosionsbeständiges Erdermaterial.
- **Im Erdreich:** Vorzugsweise nichtrostenden Stahl (V4A), Kupfer oder elektrochemisch gleichwertiges Material verwenden. Korrosionsschutz der Verbindungsstellen zusätzlich sicherstellen.
- **Übergang Beton – Erdreich:** Direkte Herausführungen ins Erdreich nur in nichtrostendem Stahl (V4A) oder elektrochemisch gleichwertigem Material ausführen; kritische Materialpaarungen auf elektrochemische Korrosion prüfen.
- **Anschlussfahnen in den Luftraum:** Geeigneten Korrosionsschutz vorsehen; bei hinreichendem Abstand zur Erde kann z. B. feuerverzinkter Stahl ausreichend sein.

Tabelle A.1 – Zusammenschluss von Erdern aus verschiedenen Werkstoffen im Hinblick auf Korrosion

		Werkstoff mit großem Flächenanteil (aber unter Einhaltung von $A_k/A_a \leq 100$)							
		Stahl	Stahl verzinkt	Stahl in Beton	Stahl verzinkt in Beton	Stahl nicht rostend	Kupfer	Kupfer verzinnt	Kupfer mit Bleimantel
Werkstoff mit kleinem Flächenanteil	Stahl	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja
	Stahl verzinkt	ja [a]	ja	nein	ja [a]	nein	nein	nein	ja [a]
	Stahl in Beton	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Stahl nicht rostend	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Stahl mit Bleimantel	ja	ja	bedingt [b]	ja	nein	nein	ja	ja
	Stahl mit Kupfer-mantel	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer verzinnt	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer mit Bleimantel	ja	ja	bedingt [b]	ja	bedingt [b]	bedingt [b]	ja	ja
[a] Zinkabtrag									
[b] Bleiabtrag									
ja Zusammenschluss zulässig									
nein Zusammenschluss nicht zulässig									

6.1.4 Fundamenterderbeton

Planungsgrundlagen

- **Vorplanung:** Betongüte, Expositionsklasse, Betonaufbau, Abdichtung, Perimeterdämmung und Kontakt zum Erdreich vor der Ausführung mit dem Bauunternehmen abstimmen.

Eignung des Fundamenterderbetons

- **Geeignet:** Expositionsklassen X0, XC1 und XC2 nach ÖNORM B 4710-1. Bei X0 ist korrosionsbeständiges Erdermaterial erforderlich.
- **Nicht geeignet:** Beton der Expositionsklasse XC3 oder höher ist nach OVE E 8014:2026, Abschnitt 6, nicht als Fundamenterderbeton vorgesehen.

Fälle mit Erder im Erdreich

Bei fehlender ausreichender Erdfühligkeit des Betonkörpers oder bei ungeeignetem Fundamenterderbeton ist grundsätzlich ein Fundamenterder im Erdreich mit zugehörigem Potentialausgleich im Fundament einzuplanen. Dabei sind insbesondere folgende Fälle zu prüfen:

- **WU-Beton / weiße Wanne:** Insbesondere Ausführungen mit Expositionsklasse ab XC3 oder Betonsorte B1.
- **Abdichtungen:** Bitumenbahnen (schwarze Wanne), kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (KMB) oder Baufolien.
- **Elektrisch schlecht leitende Schichten:** Kapillarbrechende Bodenschichten, z. B. Recyclingmaterial, Glasschaumschotter oder Blähton.
- **Wärmedämmung:** Perimeterdämmung bzw. andere elektrisch isolierende Schichten unter oder außerhalb des Fundaments.

Hinweis: Die Expositionsklasse beschreibt die Eignung des Betons als Fundamenterderbeton, nicht unmittelbar dessen Erdfühligkeit. In Sonderfällen ist nach Abschnitt 6 der OVE E 8014:2026 eine projektspezifische Beurteilung möglich, z. B. bei dauerhaft grundwasserberührten Bauteilen. Eine solche Abweichung ist fachlich zu begründen und zu dokumentieren.

6.1.5 Zusätzliche Maßnahmen in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung

Planungsgrundlagen

Art, Anzahl und Lage zusätzlicher Anschlusspunkte sind aus der Gebäudenutzung, technischen Ausrüstung, Blitzschutzplanung, EMV-Anforderungen und möglichen späteren Erweiterungen abzuleiten.

Anschlussstellen und zusätzliche Potentialausgleichsmaßnahmen

- **Haupterdungsschienen:** Für jede Haupterdungsschiene mindestens eine geeignete Verbindung zur Erdungsanlage vorsehen.
- **Technische Anlagen:** Zusätzliche Verbindungen können insbesondere für Transformatorstationen, Haustechnik, PV-Anlagen, E-Ladeeinrichtungen, Aufzüge, Versorgungsleitungen und metallene Gebäudeteile erforderlich sein.
- **Mehrgeschossige Gebäude:** Potentialausgleich der einzelnen Geschosse an mindestens zwei örtlich unterschiedlichen Stellen untereinander verbinden und in die Potentialausgleichsanlage des Gebäudes einbinden. Zusätzliche Anschlüsse in Wänden, Säulen und Geschossverteilern projektbezogen vorsehen.
- **Blitzschutz, Informationstechnik und EMV:** Zusätzliche Anschlüsse für Blitzschutzableitungen, vermaschte Potentialausgleichssysteme, Verteilungen, Schirmungen, Antennenanlagen und Reserveanschlüsse festlegen.

Ausführung der Anschlussfahnen

- **Überlänge:** Während der Bauphase im Allgemeinen etwa 1 m über Fußboden- oder Geländeniveau ausführen.
- **Sicherung und Kennzeichnung:** Gegen Verletzungen sichern und dauerhaft auffällig kennzeichnen (z. B. gelb).
- **Abdichtungsdurchdringungen:** Vorab mit den Baubeteiligten abstimmen und unter Einhaltung der geforderten Gebäudedichtheit herstellen.
- **Materialübergänge:** Lage, Material und Korrosionsschutz der Übergänge Beton – Luftraum – Erdreich vor der Ausführung festlegen.

6.1.6 Prüfung und Dokumentation

Prüfung und Freigabe vor dem Betonieren oder Verfüllen

Vor dem Einbringen des Betons bzw. vor dem Verfüllen sind Lage und Vollständigkeit des Erders, die Anschlussteile sowie die Zuverlässigkeit aller Verbindungen durch eine Elektrofachkraft zu prüfen, nachvollziehbar zu dokumentieren und freizugeben.

- **Sichtprüfung:** Verlauf, Maschenweiten, Verbindungsabstände, Material, Korrosionsschutz, Anschlussfahnen, Betonüberdeckung bzw. Erdfühligkeit kontrollieren.
- **Niederohmigkeitsmessung:** Zwischen unterschiedlichen Anschlussfahnen und Anschlussteilen vor dem Verdecken die elektrische Niederohmigkeit nachweisen. Ein Messwert von höchstens 1,0 Ω gilt hierbei als ausreichend niederohmig.
- **Wiederholungsmessung:** Nach Betonieren oder Verfüllen erneut messen und die Messwerte dokumentieren.
- **Erdausbreitungswiderstand:** Die ausgeführte Erdungsanlage gesondert hinsichtlich des Erdausbreitungswiderstands beurteilen. Der Wert von 1,0 Ω für die Niederohmigkeit ist kein allgemeiner Grenzwert für den Erdausbreitungswiderstand.

Dokumentationsunterlagen

- **Ausführungsplan:** Tatsächlichen Verlauf des Fundamenterders und des Potentialausgleichssystems samt Anschlusspunkten darstellen.
- **Übersichtsfotos:** Gesamterdungsanlage vor Betonieren bzw. Verfüllen nachvollziehbar und zuordenbar fotografieren.
- **Detailfotos:** Elektrische Verbindungen, Anschlussfahnen, Bewehrungsanschlüsse, Korrosionsschutz sowie Anschlüsse für die Haupterdungsschiene und das Blitzschutzsystem dokumentieren.
- **Prüfprotokoll:** Freigabe vor dem Verdecken, Niederohmigkeitswerte vor und nach dem Verdecken, Messstellen, Datum, Prüfer und Beurteilung des Erdausbreitungswiderstands erfassen.

Wichtig: Die nachträgliche Vorlage von Fotos kann eine unterlassene Prüfung und Messung vor dem Verdecken nicht ohne Weiteres ersetzen. Bei unklarer Ausführung sind weitere Maßnahmen fachlich zu beurteilen.

6.2 Innerer Blitzschutz

Die Aufgabe des Inneren Blitzschutzes als Teil eines Blitzschutzsystems ist es, Brand in der elektrischen Installation, hervorgerufen durch Blitzströme, und Personengefährdung auszuschließen. Darüber hinaus verhindert der Überspannungsschutz zu hohen elektrischen Spannungen.

Es gilt die Norm ÖVE EN 62305 Teil 3 und Teil 4 in ihrer Gesamtheit, d.h., für ein funktionierendes Blitzschutzsystem müssen sowohl der **äußere als auch der innere Blitzschutz (Überspannungsschutz)** als Einheit betrachtet werden.

Bei der Planung des inneren Blitzschutz ist grundsätzlich Rücksprache mit dem zuständigen Projektleiter/Techniker zu halten. Die Planung des inneren Blitzschutzes muss vom Techniker am Anfang des Projektes gemacht werden. Es muss geklärt werden, wie man die Außenanlagen bzw. Kabel ins Freie umsetzt (Rangierer mit Ü-Ableiter, Dichtdurchführungen, …)

6.2.1 Ausführungsgrundlagen

Der Überspannungsschutz soll bei Versorgungs- und Kommunikationsleitungen wie folgt ausgeführt werden:

- EDV-Steckdosen mit Feinschutz (TYP 3) ausstatten (z.B.: Endgeräte Feinschutz bei Steckdosenleisten).
- Bei EDV Leitungen Kabelschirmung an Potentialausgleich anschließen.
- An exponierten Stellen vorzugweise eine Verwendung LWL anstatt Cu-Datenleitungen.
- Überspannungsschutz in allen Verteilern vorsehen.
- Erdung EMV (=elektromagnetische Verträglichkeit) mäßig verlegen (jedes Geschoß, Maschenweite 10 x 10 m).
- Alle Metalteile des Gebäudes in den Potentialausgleich einbinden.
- Verlegung von geschirmtem Kabel bevorzugen in der LPZ 0A und 0B (im Außenbereich) –> Achtung: Schirm muss blitzstromtragfähig sein! -> das Tragsystem hat nichts mit dem Blitzschutzsystem zu tun – dies ist an die äußeren Bedingungen anzupassen. Sofern der Schirm blitzstromfähig ist, kann bei Gebäudeeintritt auf den Überspannungsschutz verzichtet werden.
- Leitungen in der LPZ 0A und 0B in Metallkabeltrassen (in Potausgleich mittels 16 mm² einbinden) mit Metalldeckel verlegen.
- Alle Leitungen die aus LPZ 0A oder 0B führen, sind mittels SPD-Schutz (SPD = Surge Protection Device) zu beschalten, wenn diese nicht geschirmt ausgeführt sind.

Anbei ein bespielhaftes Foto:

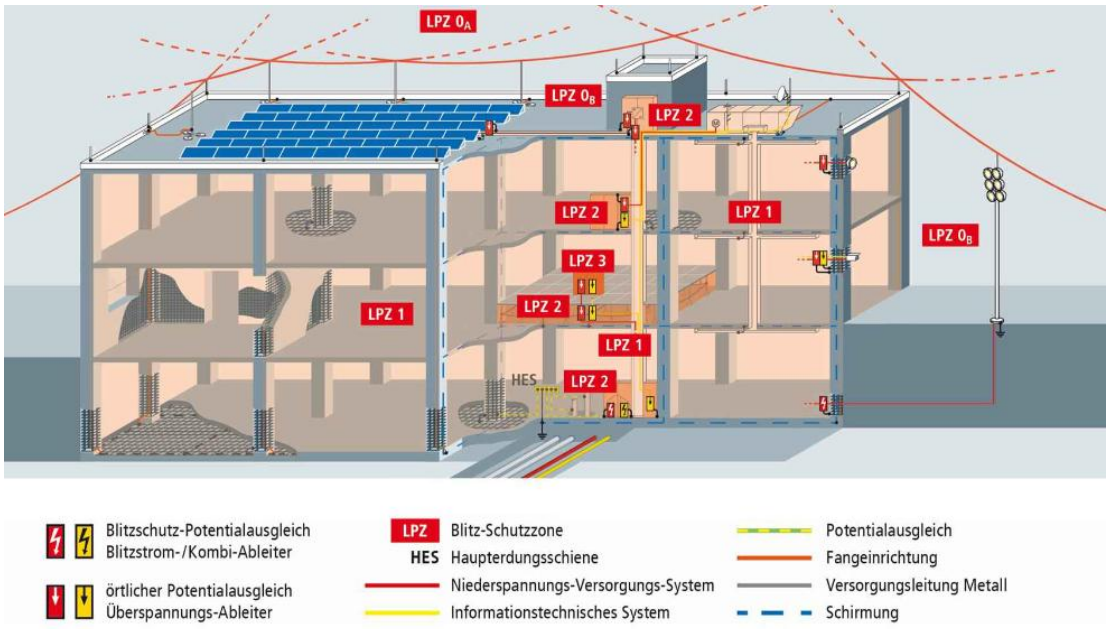


6.2.2 Blitzschutzzonen:

Folgende Blitzschutzzonen werden unterschieden:

LPZ= Lightning Protection Zone

- **LPZ 0A:** der direkte Blitzscheinschlag ist möglich (Impuls 10/350 µs)
- **LPZ 0B:** direkter Blitzeinschlag ist ausgeschlossen, das elektromagnetische Feld des Blitzes wirkt ungedämpft
- **LPZ 1:** Stoßströme werden durch SPDs begrenzt, das elektromagnetische Feld wird durch Schirmung gedämpft
- **LPZ 2:** Überspannungen werden durch die jeweiligen Überspannungsableiter weiter reduziert und der Spannungsfestigkeit der Endgeräte angepasst
- **LPZ 3:** Bereich innerhalb des Gebäudes (kann auch das metallische Gehäuse eines Verbrauchers sein). Keine Störimpulse durch LEMP sowie Überspannungen vorhanden.



6.2.3 Maßnahmen bei Zonenüberschreitung von Leitungen

Zonenübergang bzw. Zonenschnittstelle	Maßnahmen	Ableiterbezeichnung
$0_A - 0_B$	Isolierte Fangeinrichtung Blitzstromableiter	B (Typ 1)
$0_A - 1$	Hauptpotentialausgleich Blitzstromableiter	B (Typ 1)
$0_A - 2$	Hauptpotentialausgleich, Überspannungsschutz, Kombiableiter	B (C, D) (Typ 1)
$0_B - 1$	Örtlicher Potentialausgleich, Überspannungsableiter	C (Typ 2)
1 – 2	Örtlicher Potentialausgleich, Überspannungsableiter	C (Typ 2) oder D (Typ 3)
2 – 3	Örtlicher Potentialausgleich, Überspannungsableiter	D (Typ 3)

6.3 Äußerer Blitzschutz

Der äußere Blitzschutz hat die Aufgabe, direkte Blitzeinschläge einschließlich der Einschläge in die Seite der baulichen Anlage einzufangen und den Blitzstrom vom Einschlagpunkt zur Erde abzuleiten. Weiterhin dient es dazu, diesen Strom in der Erde zu verteilen, ohne thermische oder mechanische Schäden oder gefährliche Funkenbildung zu verursachen, die einen Brand oder eine Explosion auslösen können.

Die Errichtung des Äußeren Blitzschutz setzt besondere Fachkenntnisse für die Planung, Errichtung und der Überprüfung voraus.

Nachstehende Information stellt nur ein „grobe“ Zusammenfassung der wichtigsten Punkte für die Errichtung der Blitzschutzanlage dar.

6.3.1 Ableitungseinrichtungen

- Ableitungen müssen gerade und senkrecht verlegt werden, so dass sie die kürzest mögliche Verbindung zur Erde darstellen.

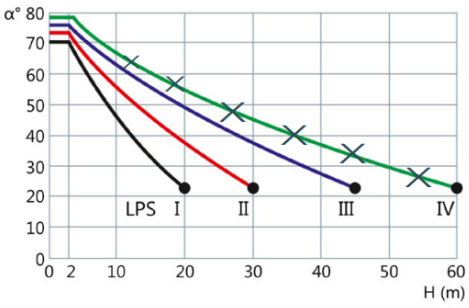
- Wenn möglich, sollte an jeder freiliegenden Ecke der baulichen Anlage eine Ableitung angebracht werden
- Ableitungen sind so anzuordnen, dass zu allen Türen und Fenstern ein in der Planung definierter Trennungsabstand (s) eingehalten wird.
- Ein metallenes Regenfallrohr, das die Bedingungen für natürliche Ableitungen nach EN 62305-3 Pkt. 5.3.5 erfüllt, darf als Ableitung verwendet werden.
- Verbindungen sind durch Hartlöten, Schweißen, Klemmen, Quetschen, Falzen, Schrauben und Nieten auszuführen.

Typische Ableiterabstände nach ÖNORM EN 62305 wie folgt:

LPS-Schutzklasse	Typische Abstände
I	10 m
II	10 m
III	15 m
(IV	20 m)
Gemäß ETV darf die Schutzklasse IV nicht ausgeführt werden. (siehe R 1000-2)	

6.3.2 Fangeinrichtungen

- Die Position der Fangeinrichtung ist durch Bestimmung mittels Biltzkugel-, Schutzwinkel- oder Maschenverfahren festzulegen (siehe unten).
- In der Planung definierter Trennungsabstand zu Lüftungsanlagen, Klimageräte, Kabeltassen, etc. ist einzuhalten.
- Vorhandene metallene Dachaufbauten, die den geplanten Trennungsabstand nicht erfüllen, sollten mindestens mit einer Verbindungsleitung an die Fangeinrichtung angeschlossen werden.

LPS-Schutzklasse	Schutzverfahren			Ableitungen typische Abstände (m)
	Blitzkugelradius r (m)	Schutzwinkel α (°)	Maschengröße w (m)	
I	20		5 x 5	10
II	30		10 x 10	10
III	45		15 x 15	15
~~IV~~	~~60~~		~~20 x 20~~	~~20~~

6.4 Potentialausgleich

Zweck des Potentialausgleichs ist es, das Auftreten gefährlicher Potentialunterschiede zwischen berührbaren, leitfähigen Teilen einer Anlage nach Möglichkeit zu vermeiden. Der Potentialausgleich alleine ist jedoch keine ausreichende Schutzmaßnahme für den Fehlerschutz, sondern nur eine von mehreren Schutzvorkehrungen.

6.4.1 Querschnitte Potentialausgleich

- Schutzpotentialausgleich 16mm² Cu (Landsteiner Standard)
- zusätzlicher Potentialausgleich 6mm² Cu (Landsteiner Standard)

Anmerkung: Diese Dimensionierung kann unter speziellen Bedingungen, wie etwa möglichen Kurzschlussströmen, auch deutlich größere Querschnitte fordern. Die unterschiedlichen Materialien müssen den gleichen Leitwert (A/mm²) besitzen.

6.5 Was wird alles an den Potentialausgleich angeschlossen:

- NSHV → mind. 25 mm²
- Zählerverteiler -> mind. 16 mm²
- (Unter-) Verteiler → mind. 16 mm²
- EDV-Verteiler → 16 mm²
- Sicherheitsbeleuchtungszentrale → 16 mm²
- Lüftungsanlagen -> 16 mm²
- Rangierverteiler → 6 mm²
- Brandmeldezentrale → 6 mm²
- Kabeltasse → 6 mm²/EDV-Tassen → 10 mm²
- Brüstungskanal und **jeder Deckel (!)** → 6 mm²
- Bodendosen/Deckel → 6 mm²
- Bodenkanäle → 6 mm²
- Doppelboden → 6 mm²
- Heizungsanlagen → 6 mm²
- Klimaanlagen → 6 mm²
- Fremde, leitfähige Teile mit Elektroeinbauten (z.B. Stele, …) → 6 mm²

Kleinere Metallteile, metallene Tür- oder Fensterzargen etc. müssen aus Gründen des Schutzes gegen elektrischen Schlag nicht in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden, wenn diese kein fremdes Potential in den Raum einbringen können. In besonderen Fällen z.B.: bei Anforderungen zur EMV oder für medizinisch genutzte Räume kann dies erforderlich sein.

6.5.1 Ausführungsgrundlagen

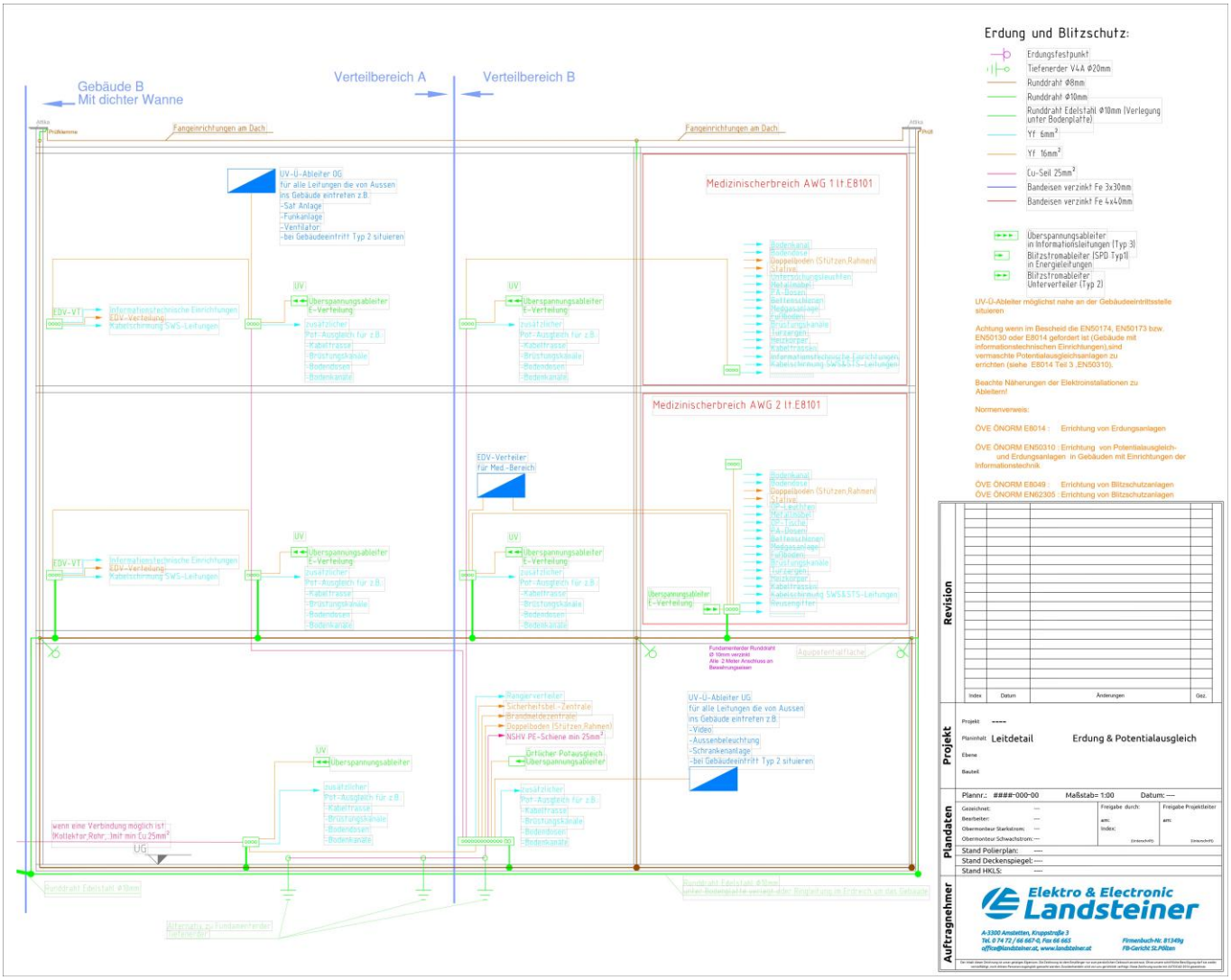
- Klemmverbindungen und Anschlüsse müssen mit Federscheiben, Sprengringe, Zahnscheiben gesichert werden. Das alleinige Verwenden von Beilagscheiben ist nicht zulässig.
- Potentialausgleichsleiter sind dauerhaft zu beschriften
- Bei Anschlussstellen im Erdreich oder in feuchten und nassen Räumen ist ein Korrosionsschutz wie Vergussmasse, geeignete Schrumpfschläuche oder Korrosionsschutzbinden vorzusehen.
- Den Haupt-Potentialausgleichsleiter (zB Cu-Seil 25mm²) soll möglichst ungeschnitten zwischen den Pot-Schienen verlegt werden oder ev. Verwendung von Klauke CK25/25

Anbei beispielhafte Fotos für eine eindeutige Kennzeichnung von Pot-Komponenten:





6.6 Beispielhafte Darstellung/Schema von Erdungsanlagen, Schutzleitern und Schutzpotentialausgleichsleitern



7 PV ANLAGE

7.1 Richtlinien PV-Anlagen

Nachstehende Informationen sind dann zu beachten, wenn keine Vorgaben durch den Bauherrn oder örtliche Vorgaben gegeben sind.

Statische Voraussetzungen prüfen!

Welche Dachart

- ☐ Ausrichtung des Gebäudes / Neigung / Gebäudehöhe
- ☐ Flachdach Mindestmontagehöhen Vorgaben (extensives Gründach)
- ☐ Foliendach
  - ☐ Untergrund
  - ☐ Steinwolle
  - ☐ Beschüttung
- ☐ Trapezblech Dachlast, Anzahl der Halterungen beim Trapezblech
- ☐ Eternit Haken nur durch Dachdecker versetzen lassen
- ☐ Ziegeldach
- ☐ Geschäumte Brucha Paneele - Montage auf Unterkonstruktion/ direkt auf Panel nicht möglich
- ☐ Prefa Dach - Haken soll nur durch Dachdecker versetzt werden
- ☐ Dachdurchführungen prüfen / DC Leitungen nicht mit AC Leitungen und Schwachstromleitungen verlegen

PV Module

- ☐ Module bestimmen
- ☐ Größe der Dachfläche
- ☐ auf Verschattungen achten
- ☐ Welche UK soll zur Anwendung kommen
- ☐ Äußerer Blitzschutz ☐ ja ☐ nein ja= einbinden
- ☐ Innerer Blitzschutz richtige Ü-Ableiter verwenden
- ☐ Unterkonstruktion muss auch geerdet werden / mindestens 16²
- ☐ Wartungsgänge beachten
- ☐ Verschaltung der Module
- ☐ Optimierer möglicher Einsatz / Verschattung
- ☐ Verkabelung DC seitig / auf was muss ich achten
  - ☐ DC Leitung in Alurohr verlegt, Alurohr geerdet
  - ☐ DC Leitungen geschirmt verlegen/Schirm auflegen
  - ☐ DC Leitungen Unterputz führen
  - ☐ DC Leitungen außerhalb von Gebäude führen
  - ☐ DC Leitung - keine Maßnahme wenn Wechselrichter unmittelbar nach Dacheintritt
- ☐ Feuerwehrschalter abhängig von Größe der Anlage bzw. Bescheidauflage

Wechselrichter

- ☐ Größe bestimmen Abhängig von Ausrichtung (errechnete Leistung kWp x ca. 0,8 bei Ost/West Anlagen)
- ☐ Speicher ☐ ja ☐ nein ja/Größe _____ kWh
- ☐ Inselbetrieb ☐ ja ☐ nein
- ☐ Kabelquerschnitt AC seitig bestimmen von Größe des Wechselrichter abhängig
- ☐ Situierung des WR / auf Wärmeabfuhr achten
- ☐ Situierung der Ü Ableiter - wenn notwendig
- ☐ Netzwerkanschluss
- ☐ mögliche Verbindung zu Smartmeter

Verteiler

- ☐ Anlagen bis 30kW Wechselrichterleistung:
- ☐ Abgang bestimmen
- ☐ Einspeisung auch in Unterverteiler möglich

- ☐ Anlagen Größer 30kW-249kW Wechselrichterleistung:
- ☐ Abgang bestimmen
- ☐ ENS Abschaltverteiler - Typ B
- ☐ Alle Wechselrichter müssen zu Abschaltverteiler verkabelt werden!

- ☐ Anlagen ab 250 kW Wechselrichterleistung:
- ☐ Abgang bestimmen
- ☐ ENS Abschaltverteiler - Typ B
- ☐ EVU Steuersignale Typ A

Generell gilt:

- ☐ Smartmeter Unmittelbar nach Zählung
- ☐ Verbindung zu WR

Inselbetrieb

- ☐ Umschalteinrichtung dimensionieren

ENS = Erneuerbare Energien Netz System

7.2 Richtlinien Ladestationen

Nachstehende Informationen sind dann zu beachten, wenn keine Vorgaben durch den Bauherrn oder örtliche Vorgaben gegeben sind. - Leitfaden dient für Stationen der Fa. KEBA

Kundenwünsche beachten

- ☐ Vorhandene Leistungen prüfen
- ☐ Öffentliche Ladestation
  - ☐ mit Energieanbieter/EVU prüfen
- ☐ Interne Ladestationen
  - ☐ Abrechnung EVU
  - ☐ Abrechnung Intern

Generell gilt: Meldepflicht ab 11kW Ladestationen!

Örtliche Montage

- ☐ Indoor — Montageart
  - ☐ Örtliche Gegebenheiten in geschlossenen Räumen achten (Lüftung)
  - Wandmontage
  - ☐ Auf Sandguss — Erdung vorsehen
  - ☐ Anfahrschutz nötig?
- ☐ Ladestation — Art der Station
  - ☐ Master — X Serie
  - ☐ Slave — C Serie
  - ☐ Ohne Steuerung — A Serie
  - ☐ Festlegen der Leistung
    - ☐ 11 kW
    - ☐ 22kW
    - ☐ (Keine Vorschläge) je Ladestation
    - ☐ Querschnitt bestimmen
    - ☐ Unterverteiler- für jede Station eigener Abgang mit FI
  - ☐ Ladekabel
    - ☐ mit oder Ohne Ladekabel
    - ☐ Länge des Ladekabel
  - ☐ Energiemanagement/ Abrechnung
    - ☐ bei mehreren Stationen auf Switch achten
  - ☐ IBN — durch Monteur und EDV Techniker
- ☐ Outdoor — Montageart
  - ☐ Wandmontage
  - ☐ Auf Sandguss — Erdung vorsehen
  - ☐ Anfahrschutz nötig?
  - ☐ Art der Station
    - ☐ Master — X Serie
    - ☐ Slave — C Serie
    - ☐ Ohne Steuerung — A Serie
  - ☐ Festlegen der Leistung
    - ☐ 11 kW
    - ☐ 22kW
    - ☐ Datenanschluss je Ladestation
    - ☐ Querschnitt bestimmen
    - ☐ Unterverteiler?
    - ☐ Ü- Ableiter vorsehen!
  - ☐ Energiemanagement/ Abrechnung
    - ☐ bei mehreren Stationen auf Switch achten
    - ☐ Werden RIFD Karten benötigt?
  - ☐ durch Monteur und EDV Techniker

Planung

- ☐ Grundriss
- ☐ Schema

Verteilerplan mit Einstellwerte

Hinweis: Betriebsanweisung 10.6.03 Unterweisung "Arbeiten auf Dächern" beachten

Schulungstermine

8 NOTSTROMAGGREGAT

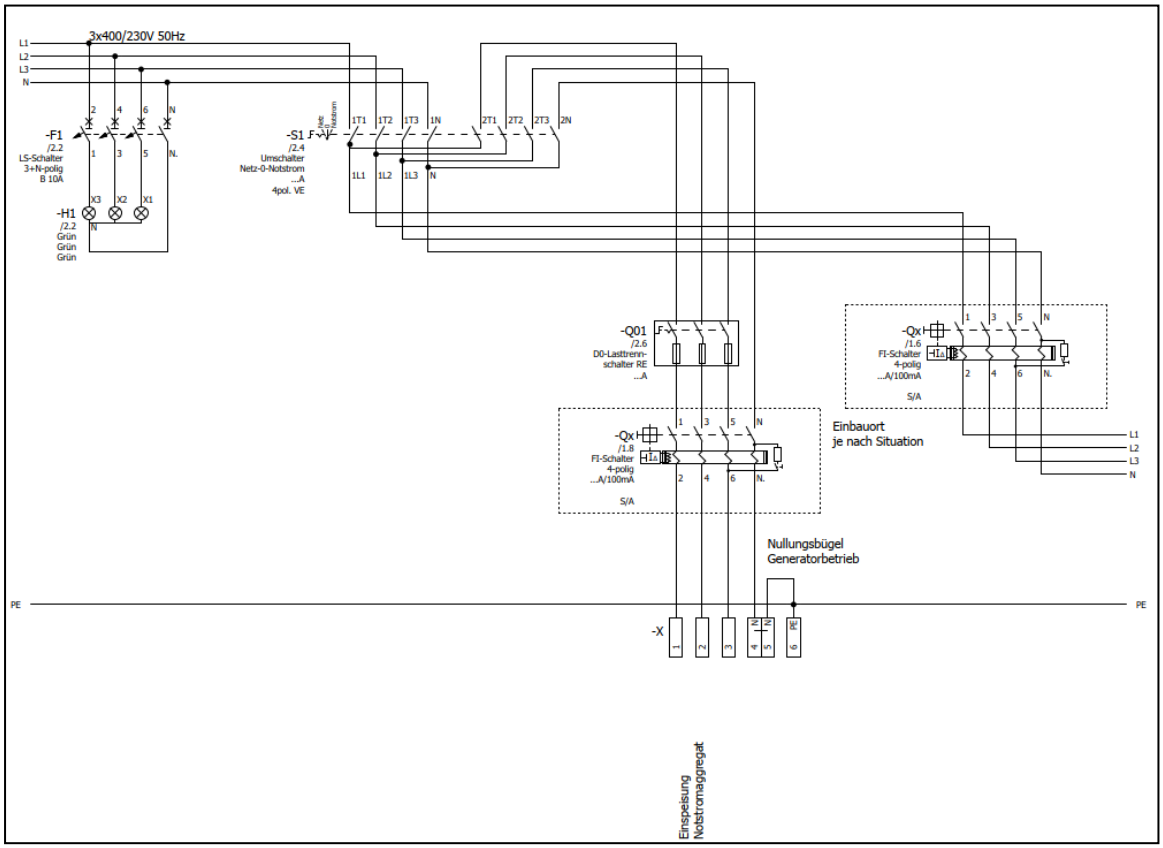
8.1 Lösungsansatz für ….

8.1.1 Kunde weiß noch nicht welches Aggregat er bekommt

Verteilerumbau:

- Netz-0-Not Umschalter 4pol. (Stromstärke je nach Nachzählersicherungsgröße)
- Auf der Netzseite eine dreiphasige Netzspannungsanzeige
- Die Generatoreinspeisung mit größer/gleich 100mA S FI Typ A (kann auch nach dem Umschalter eingebaut werden)
- Zusätzlicher Nullungsbügel für Sternpunkterdung
- Einspeisung mit dem 1-Uhr-Stecker um falsches Anstecken zu unterbinden
  z.B.: Type: PCE 225-1 CCE-Kupplung 32A 5p 1h (Stromstärke nach Bedarf)

Ausführung laut Stromlaufplan 1:



8.1.2 Kunde hat ein günstiges 230V oder 400V Aggregat

Diese Geräte sind nicht für eine Hauseinspeisung gedacht. Den Kunden darüber informieren, dass hier Geräte nur direkt angesteckt werden sollten (bei 400V Aggregaten Thema Schieflast/Spannungsverschiebungen). Keine Umschaltungen in Verteiler einbauen.

Wiederkehrendes:

- Generatoren regelmäßig in Betrieb nehmen und testen. Wartung der Generatoren laut Herstellerangaben

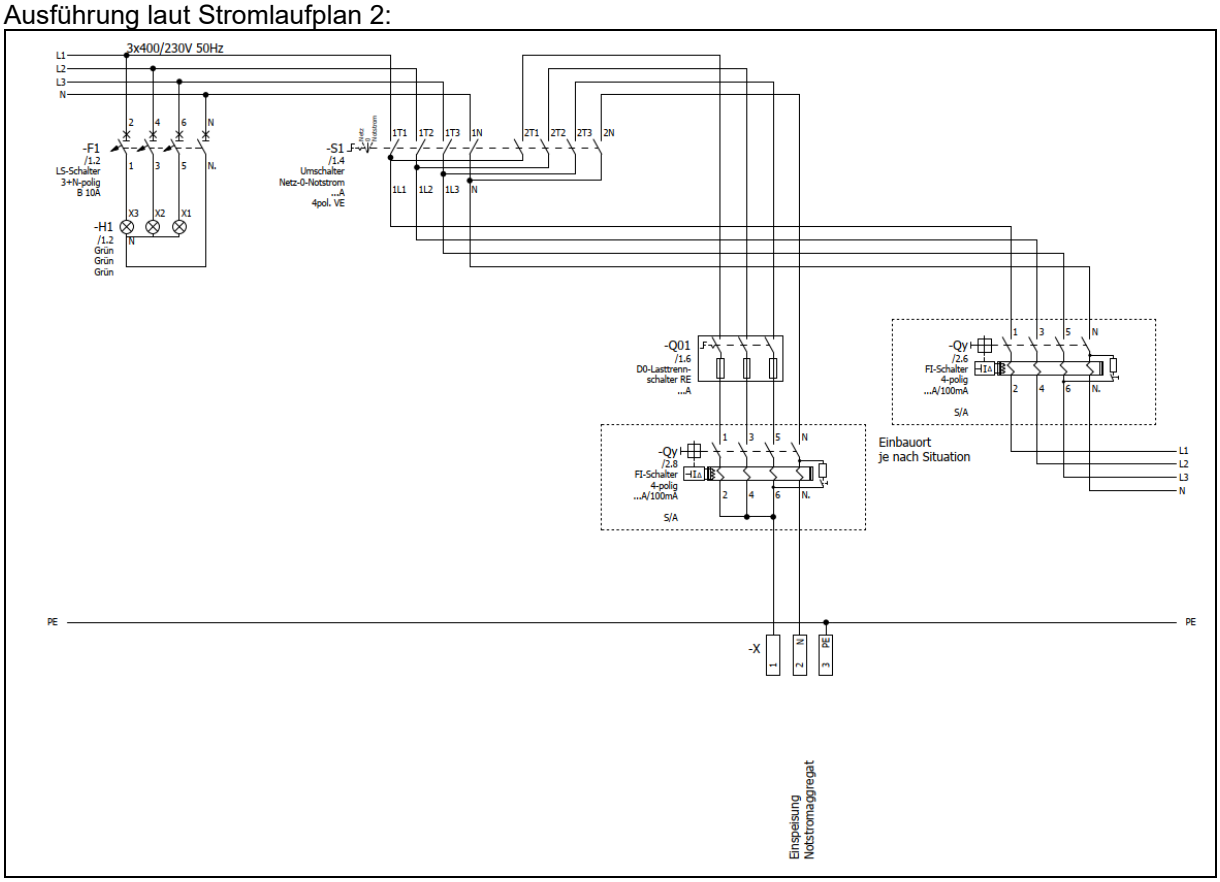
8.1.3 Inverter Generatoren für 230V

Verteilerumbau:

- Netz-0-Not Umschalter 4pol. (Stromstärke je nach Nachzählersicherungsgröße)
- Auf der Netzseite eine dreiphasige Netzspannungsanzeige
- Die Generatoreinspeisung mit größer/gleich 100mA S FI Typ A (kann auch nach dem Umschalter eingebaut werden)
- L1, L2 und L3 werden auf der Generatorseite gebrückt (somit hängen alle 230V Geräte auf einer Phase), alternativ nur bestimmte Abgänge umschalten
- Einspeisung mit einem 1-Uhr-Stecker um falsches Anstecken zu unterbinden (CEE 1p+N+PE …A)

Diese Notstromaggregate haben eine hohe Spannungsqualität und Regelung und können somit in Häusern **ohne Drehstromverbrauchern** eingesetzt werden. Sollten Drehstromverbraucher vorhanden sein, den Kunden hinweisen, dass diese im Notstrombetrieb auszusichern oder abzuschalten sind.

Ausführung laut Stromlaufplan 2:



Wiederkehrendes:

- Generatoren regelmäßig in Betrieb nehmen und testen. Wartung der Generatoren laut Herstellerangaben.

8.1.4 Generatoren zum Anschluss an Traktor Zapfwellen

Verteilerumbau:

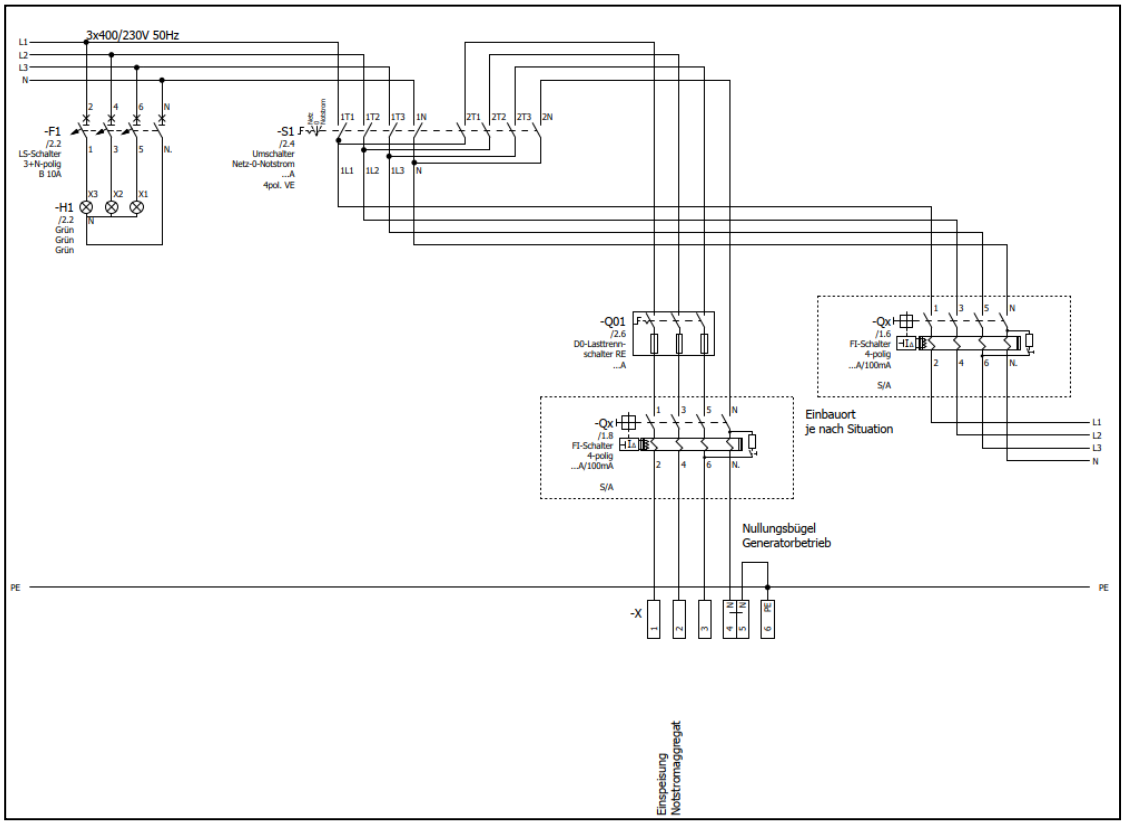
- Netz-0-Not Umschalter 4pol. (Stromstärke je nach Nachzählersicherungsgröße)
- Auf der Netzseite eine dreiphasige Netzspannungsanzeige
- Die Generatoreinspeisung mit größer/gleich 100mA S FI Typ A (kann auch nach dem Umschalter eingebaut werden)
- Zusätzlicher Nullungsbügel für Sternpunkterdung
- Einspeisung mit dem 1-Uhr-Stecker um falsches Anstecken zu unterbinden
  z.B.: Type: PCE 225-1 CCE-Kupplung 32A 5p 1h (Stromstärke nach Bedarf)





Im Idealfall sind diese Aggregate mit einer elektronischen AVR Regelung ausgeführt. Für eine gute Schieflasttauglichkeit sollte der Generator 4pol. als Langsamläufer (1500U/min) ausgeführt sein. Oft sind diese Aggregate mit einem Schalter Hausbetrieb / Feldbetrieb ausgeführt.
Im Feldbetrieb sind die normalen Schuko/CEE Steckdosen bespannt und es kommt ein Isowächter zur Anwendung. Die normalen Steckdosen nicht für die Hauseinspeisung verwenden.
Im Hausbetrieb kommen spezielle 1h Steckdosen zur Ausführung. Im Hausbetrieb sind die Feldbetriebsteckdosen ohne Spannung und somit nicht verfügbar.

Ausführung laut Stromlaufplan 1:



Wiederkehrendes:

- Auch diese Generatoren sollten je nach Herstellervorschrift regelmäßig in Betrieb genommen werden. Wartung der Generatoren laut Herstellerangaben.

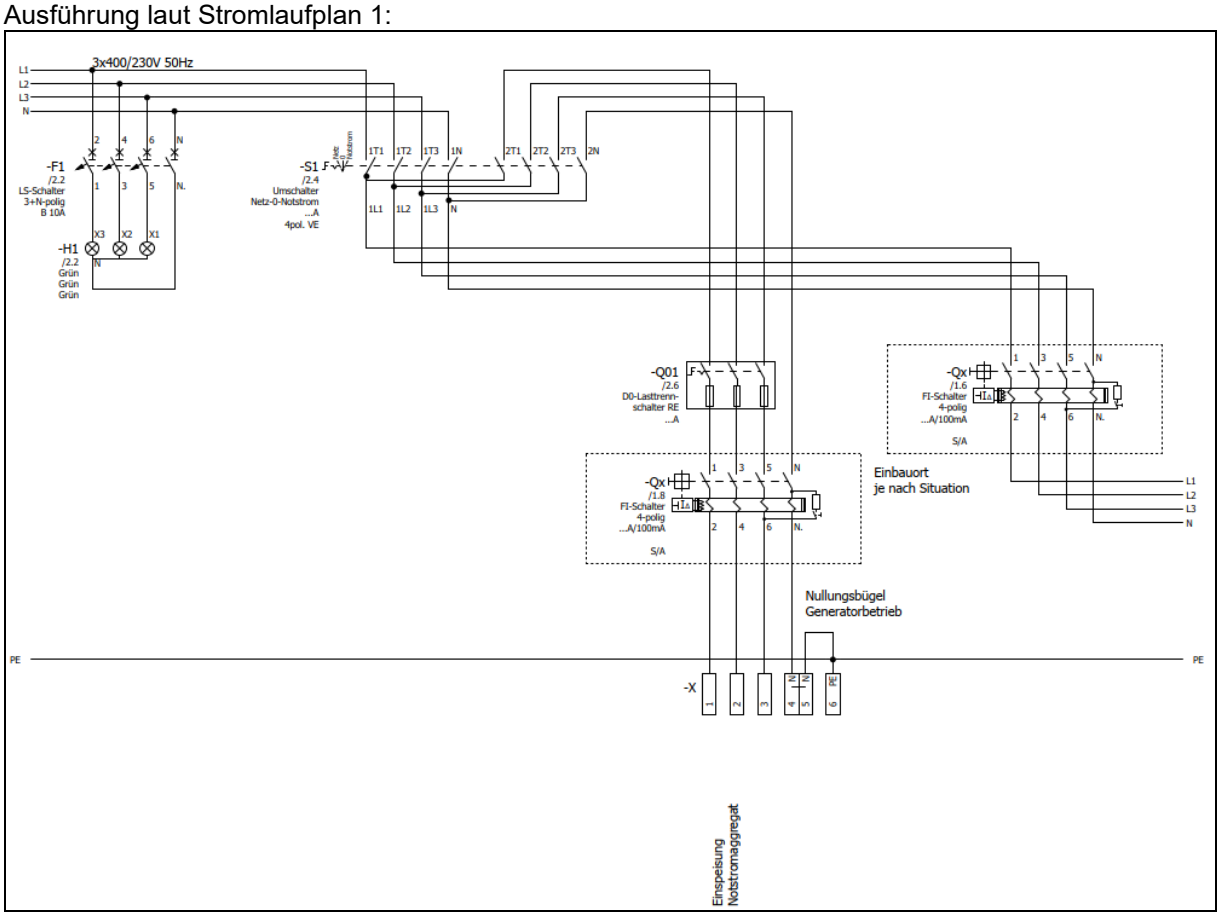
8.1.5 Professioneller Drehstromgenerator (mit mind. 12kVA)

Verteilerumbau sollten wir wie folgt anbieten:

- Netz-0-Not Umschalter 4pol. (Stromstärke je nach Nachzählersicherungsgröße)
- Auf der Netzseite eine dreiphasige Netzspannungsanzeige
- Die Generatoreinspeisung mit größer/gleich 100mA S FI Typ A (kann auch nach dem Umschalter eingebaut werden)
- Zusätzlicher Nullungsbügel für Sternpunkterdung
- Einspeisung mit dem 1h Stecker um falsches Anstecken zu unterbinden
  z.B.: Type: PCE 225-1 CCE-Kupplung 32A 5p 1h (Stromstärke nach Bedarf)

Geräte mit einer Preisklasse über € 10.000,00. Aufgrund der höheren Leistung ist die Schieflast nicht mehr so problematisch. Der Kunde sollte dennoch auf die Problematik aufmerksam gemacht werden. Auch hier sind 4pol. Langsamläufer (1500U/min) mit AVR Regelung zu bevorzugen.

Ausführung laut Stromlaufplan 1:



Wiederkehrendes:

- Generatoren regelmäßig in Betrieb nehmen und testen. Wartung der Generatoren laut Herstellerangaben

8.1.6 Optionales

- Schutzrelais + Abschaltung können mit angeboten werden
  (z.B. DOLD VARIMETER NA Spannungs- und Frequenzwächter RP 9800.
  VK-Preis ca. € 450,- exkl. USt.)

- Bei Angeboten und Rechnungen den Kunden mit folgendem Warntext hinweisen:
  Vor Inbetriebnahme eines Notstromaggregates muss der Kunde mit dem Hersteller des Aggregates die nötigen Schutzmaßnahmen prüfen.

- Brunmüller hat 63A Neozed Schalter mit Netzanzeige von Schrack als Nachzählersicherung auf Lager. Bei diesen erspart man sich die Netzanzeige
  (Type: IS503042—TYTAN T4P Do2-Sicherungslattrenschalter 63A 3p+N):



9 WERKZEUG UND PFLEGE

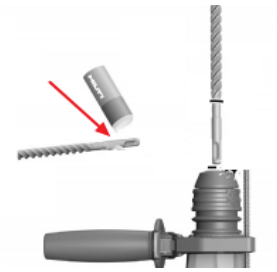
9.1 Allgemeines

- **Ist meine Werkzeugliste auf Stand?**
- **Nicht benötigtes Werkzeug regenmäßig retour geben!**

Es ist auf sorgfältigen Umgang mit dem Werkzeug zu achten:
- Sauberkeit der Maschinen – regelmäßige Reinigung
- Beim Staubsauger den Filter reinigen/wechseln und entleeren!!



- Bohrfutter SDS und SDS Max mit Werkzeugfett schmieren, d.h. vorher alles Staubfrei machen - auf keinen Fall das Bohrfutter selbst einfetten – nur ein wenig Fett/Öl auf die Bohrer – Unterseite (SDS Aufnahme)



- Bohrfutter bei Akkuschrauber und Bohrmaschinen mit Werkzeugspray reinigen
- Bei Bohrarbeiten an der Decke: Bohrteller verwenden!



- Beim Laser darauf achten, dass er festgestellt ist → Transportsicherung

- die Container, Leitern, Montagewagen, gelben Kisten usw. immer absperren



Vor Nutzung Sichtkontrolle durchführen. Generell defektes Werkzeug austauschen. Serviceintervalle beachten.

Defektes Werkzeug/Maschinen im Lager umtauschen/einschicken.

Muster Retourschein:

Retourschein

qualityaustria
SYSTEMZERTIFIZIERT
ISO 9001:2008 NR.00640/0
BS OHSAS 18001:2007 NR.00977/0

Elektro & Electronic
Landsteiner GMBH
A-3300 Amstetten – Kruppstraße 3
Tel. 07472/666 67-0
Fax 07472/666 65
office@landsteiner.at
www.landsteiner.at

Ware retourniert: Name Monteur

Amstetten, am .....

Kunde / Baustelle	
Baustelle, Auftragsnummer	

	zB Akkubohrer AB206
	- anführen, ob das Gerät zum Service muss
	- falls ein Problem besteht, anführen welches Problem aufgetreten ist
	- Wartung laut Intervall
	etc.

Warenübernahme:

Beanstandungen finden nur Berücksichtigung, wenn sie unmittelbar nach Warenempfang erhoben werden.
Firmenbuch-Nr. 81349g, FB-Gericht St. Pölten, UID: ATU 17073609

Zur Erinnerung:
Beim Umgang mit rotierenden Maschinen sind Handschuhe verboten!



9.2 Werkzeug Evaluierung

Die Prüfanweisungen für Arbeitsmittel sind auf der Landsteiner Homepage unter dem Register Arbeitssicherheit/Baustellenevaluierung zu finden

Link zur Seite Arbeitssicherheit/Baustellenevaluierung

Weiters sind wichtige Informationen im Dokument

3.2.24 Sicherheitsbestimmungen

zu finden

10 BAUSTELLENEVALUIERUNG

Mit dem Techniker ist vor dem Start der Baustelle die Baustellenevaluierung durchzuführen!

Ganz Wichtig: immer alle Mitarbeiter vor dem Start unterweisen!

Das entsprechende Formular findest du im Intranet unter 3.2.58

Baustellenevaluierung

Die Baustellenevaluierung setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

- variabler Teil:

  Dieser Teil ist je Auftrag gesondert zu führen.
- fixer Teil:

  Der fixe Teil der Baustellenevaluierung ist bei allen Aufträgen gleich.

variabler Teil (je Auftrag)

Die Baustellenevaluierung ist mit dem entsprechendem Ordner durchzuführen.

Folgende Teile sind je Baustelle auszufüllen:

1. Baustellenevaluierung (Formular 3.2.58)
2. **Baustellenordnung**

   von der örtlichen Bauaufsicht (ÖBA) einzufordern
3. **Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SI-GE Plan)**

   vom Planungskoordinator einzufordern
4. **Sicherheitsvorschriften des Kunden**

   sofern vorhanden

- 5. Leerformulare

fixer Teil (gleich bei allen Aufträgen)

- 6. Ansprechpersonen
- 7. Sicherheitsbestimmungen
- 8. Allgemeine Unterweisungsunterlagen
- 9. gefährliche Stoffe: Betriebsanweisung und Sicherheitsdatenblätter
- 10. Betriebsanweisungen
- 11. Prüfanweis. Arbeitsmitt.

Sicherheit_am_Bau__AUVA__-_Stand_2020.pdf

11 DIGITALE BAUSTELLE

11.1 Vorlagen aus dem Intranet

Unter der Webseite: https://www.landsteiner.at/unternehmen/mitarbeiter-login/ kannst du mit deinem Mitarbeiterlogin jederzeit alle Landsteiner-ISO-Vorlagen (z.B.: Bautagesbericht, Lehrlingsbeurteilung, Aufmassblatt, Regieantrag, etc.) herunterladen.

11.2 Fotodokumentation: Modocu

- App am Handy und Zugriff über www.modocu.com. Logo sieht so aus:



- Lizenz bei it-support@landsteiner.at anfordern
- Fotos am Handy machen und ergänzen (z.B. etwas rot einkreisen)
- Automatischer Upload der Fotos auf www.modocu.com

Dort kann mit wenigen Klicks ein Protokoll erstellt werden:



GW Testprojekt
Testprojekt von Grafeneder Wolfgang
Kruppstraße 3, 3300 Amstetten

Elektro & Electronic Landsteiner

Landsteiner GMBH
Kruppstraße 3, 3300 Amstetten
+43 7472 66667
www.landsteiner.at

Titel

Nr.:	Bezeichnung
Betreff:	Betreff
Ort:	Ort
Datum:	3.5.2024

Ersteller:	Grafeneder Wolfgang
Erstellt am:	03.05.2024

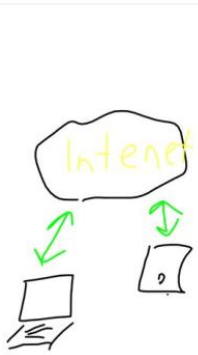
Anhang Medien (8):



06.10.2022, 15:01 #5



06.10.2022, 15:01 #6





15.03.2024, 08:17 #8

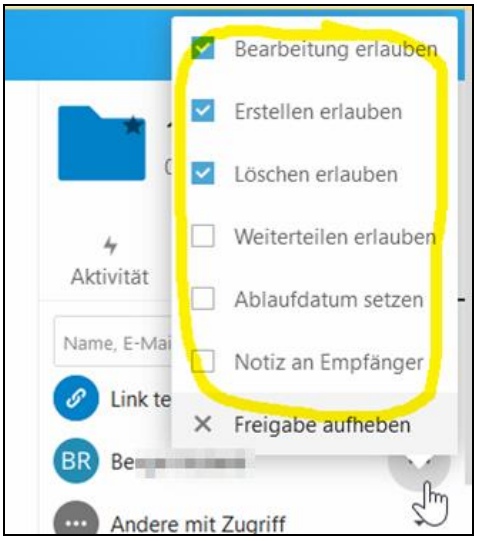
11.3 Online Festplatte: box.landsteiner.at

- Online Festplatte für jeden Mitarbeiterin mit Firmen E-Mail-Adresse
- Zugriff darauf via Browser (https://box.landsteiner.at), PC, Laptop, Tablet und Smartphone möglich.
- App namens „Nextcloud“ für alle gängigen Geräte verfügbar. Log sieht so aus:



- Verwendung für zwei Dinge:
  - 1) Sicherung von Dateien: alles was in die Box gespeichert wird, liegt auf einem Server in der Firmenzentrale.
  - 2) Kommunikation zwischen Büro und Baustelle: Der Projektleiter legt Ordner für die Baustelle in der Box an und „teilt“ diese mit den Obermonteur und Monteuren. Alle Dateien, die in diesen Ordner abgelegt/geändert werden, werden zwischen Büro und Baustelle synchronisiert.
- Auch das „Teilen“ von Inhalten mit Firmenexternen Personen ist möglich. Dazu auf https://box.landsteiner.at die entsprechenden Berechtigungen wählen.

  Achtung: Ablaufdatum wird standardmäßig auf 30 Tage gesetzt.



11.4 PDF-Scanner am Handy: Genius Scan

- App am Handy installieren, Logo sieht so aus:



- In App Dokument abfotografieren
- Automatischer Trapezabgleich
- Versand per Mail direkt aus der App

11.5 Ö-Norm einsehen: effects 2.0 von Austrian Standards

- Zugriff über Internetseite https://effects.austrian-standards.at. Logo sieht so aus:



- Lizenz bei it-support@landsteiner.at anfordern
- Kostenpflichtige Normen auf Abruf, inklusive Suchfunktion
- **Achtung:** Normen sind **urheberrechtlich geschützt**. Es dürfen nur einzelne Absätze daraus kopiert und verteilt werden.

12 ALLGEMEINES

Solltest du einen Fehler finden, Anregungen oder Wünsche haben – dann kannst du das bitte schriftlich an folgende E-Mailadresse schicken - mailto: christoph.kastenberger@landsteiner.at

13 VERSIONISIERUNG

Version	Datum	Änderung	Ersteller
2.0	01.08.2024	Montagemappe aktualisiert.	FM
2.1	27.10.2026	Kapitel 2.10 („Richtwerte für maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung der Abschaltbedingungen und des Spannungsabfalls“) aktualisiert. Kapitel 6.1 („Fundamenterdung“) aktualisiert. Alu-Kupfer Anschlusstechnik ergänzt.	KT