

Papierausdrucke dieses Dokuments unterliegen nicht dem Änderungsdienst!

Printed documents are not subject to a revision service!

(Elektrik und Automation - Elektrische Energieversorgung / Electrical and automation: supply of electricity) - Ausführungsrichtlinien / Engineering guidelines
Ausführungsrichtlinie Elektrotechnische Prüfdienste

Dokumentnummer / Document number: 23027

Version / Version:

Revision / Revision: 3, in Kraft seit / valid since: 09.04.2021

Status / Document Status:

Gültig / Valid

Ausführungsrichtlinie (ARL)

Elektrotechnische Prüfdienste

in der Division Stahl

Inhaltsverzeichnis

1. GELTUNGSBEREICH	2
2. ZWECK	2
3. GESETZLICHE UND NORMATIVE BASIS DER AUSFÜHRUNG UND PRÜFUNGEN ELEKTRISCHER ANLAGEN	2
4. ARBEITNEHMERSCHUTZGESETZ	3
5. ERSTPRÜFUNG VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN	5
6. PRÜFUNGSINHALTE / TYPISCHE AUSFÜHRUNGSMÄNGEL BEI ELEKTRISCHEN NIEDERSPANNUNGSANLAGEN	9
7. ERSTPRÜFUNG VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN IN EX-BEREICHEN	34
8. AUSLEGUNG UND INSTALLATION VON SICHERHEITSBELEUCHTUNGSANLAGEN	38
9. ERSTPRÜFUNG VON SICHERHEITSBELEUCHTUNGSANLAGEN	41
10. ERSTPRÜFUNG UND AUSLEGUNG VON BLITZSCHUTZANLAGEN	42
11. INSTALLATION VON ABSTURZSICHERUNGSSYSTEME AUF DÄCHERN	45

Änderungsverzeichnis

Rev. Nr.	Erstellt Abteilung/Name/Datum	Änderungsgrund
1	TSE / Experte für elektrotechnische Prüfdienste	Erstausgabe
2	TSE / Experte für elektrotechnische Prüfdienste	Pkt. 5.2 Berücksichtigung VAN800.01 Nullungsausführung Pkt. 9 Detaillierte Angaben zur Installation und Auslegung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
3	TSE / Experte für elektrotechnische Prüfdienste	Anpassung an die Anforderungen der ÖVE E8101
4	TSE / Experte für elektrotechnische Prüfdienste	Entfernen sämtlicher Namen aufgrund Datenschutzrichtlinie

1. Geltungsbereich

- voestalpine Stahl GmbH
- Tochterunternehmen am Standort Linz

2. Zweck

Richtlinie für Anlagenlieferanten zur normgerechten Ausführung und Errichtung elektrischer Niederspannungsanlagen, elektrischen Anlagen in explosionsfähigen Atmosphären, Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Blitzschutzanlagen sowie Dachabsturzsicherungsanlagen.

3. Gesetzliche und normative Basis der Ausführung und Prüfungen elektrischer Anlagen

3.1 Elektrotechnikgesetz

Die grundlegenden sicherheitstechnischen Anforderungen für elektrische Anlagen und Betriebsmittel werden im Elektrotechnikgesetz geregelt, wobei die derzeit gültige Fassung das Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 92) ist.

Gemäß §3, Abs. 1, ETG 92 sind elektrische Anlagen und Betriebsmittel innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, betreiben und instand zu halten, dass die Sicherheit von Personen und Sachen gewährleistet ist. Zur Erfüllung dieser Schutzziele veröffentlicht der Österreichische Verband für Elektrotechnik (ÖVE) entsprechende Normen und Richtlinien.

3.1.1 Elektrotechnikverordnung ETV2002

Die Ausführung und Überprüfung elektrischer Anlagen ist seit Juli 2020 gemäß der gültigen [Elektrotechnikverordnung ETV 2020 \(BGBL. II Nr. 308/2020\)](#) durchzuführen. In dieser Verordnung werden Unterscheidungen zwischen verbindlichen, rein österreichischen Normen sowie kundgemachte elektrotechnische Normen vorgenommen.

Im §3 wird folgendermaßen unterschieden:

§ 2. (1) In Anhang I unter Nr. 1 bis 27 gelisteten **rein österreichischen** elektrotechnischen Normen und elektrotechnischen Referenzdokumente werden für **verbindlich** erklärt.

(2) In Anhang II werden gemäß § 3 Abs. 4 ETG 1992 nicht verbindliche Bestimmungen für die Elektrotechnik kundgemacht, bei deren Anwendung die Anforderungen des § 3 Abs. 1 und 2

ETG 1992 als erfüllt angesehen werden. Sie werden im Folgenden als „kundgemachte elektrotechnische Normen“ bezeichnet.

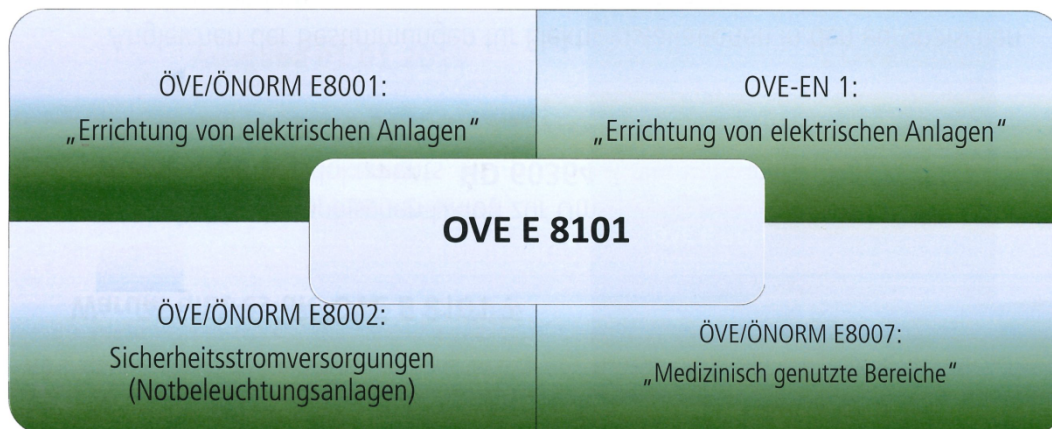
Gemäß Zusammenfassung des KFE's (Kuratorium für Elektrotechnik) werden in der ETV 2020 somit verbindliche Bestimmungen reduziert. Die aus der Verbindlichkeit genommenen Normen dokumentieren jedoch weiterhin die Anerkannten Regeln der Technik. Die im §2 ETV 2020 paraphierte Änderung hängt mit Problemen des Copyrights des europäischen Normungsinstituts zusammen. EN - Normen, die auf Harmonisierungsdokumenten basieren, können nicht verbindlich erklärt werden, da diese sonst gemäß dem Elektrotechnikgesetz veröffentlicht werden müssten.

3.1.2 Anerkannte Regeln der Technik

Begrifflichkeit "Anerkannten Regeln der Technik":

Unter (anerkannten) Regeln der Technik versteht man technische Regeln, die aus Wissenschaft oder Erfahrung auf technischem Gebiet gewonnene Grundsätze enthalten, und deren Praxistauglichkeit als erwiesen anzusehen ist. (Definition Arbeitsinspektorat AI)

Als anerkannte Regel der Technik gilt die neue Norm ÖVE E8101. Dies Erstellung dieser Norm setzt die Anforderungen des Harmonisierungsdokumentes HD 60364 (Errichten von Niederspannungsanlagen) der europäischen Union durch. Mehrere, aus der ETV 2020 herausgenommenen verbindliche Normen werden in dieser neuen Norm vereint:



4. Arbeitnehmerschutzgesetz

Die grundlegenden sicherheitstechnischen Anforderungen für die Gestaltung von Arbeitsstätten, Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe, die Auswahl und Verwendung von Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe [...] sind zum Schutz für die Arbeitnehmer vom Arbeitgeber umzusetzen bzw. einzuhalten.

Basierend auf dem **Arbeitnehmerschutzgesetz (ASchG)** wurden die **Elektroschutzverordnung (ESV)**, die **Verordnung für explosionsfähige Atmosphären (VEXAT)** sowie die **Arbeitsstättenverordnung (ASTV)** verordnet.

4.1.1 Elektroschutzverordnung (ESV 2012)

Die **Elektroschutzverordnung** stellt die Grundlage für den (sicheren) Betrieb von elektrischen Anlagen dar. Beispielsweise ist in §§3-5 das dreigliedrige Schutzsystem Basisschutz – Fehlerschutz – Zusatzschutz geregelt. Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Betriebsmittel und elektrischen Anlagen, die Häufigkeit der Durchführung usw. sind im §9 definiert.

Als anerkannte Regel der Technik für die Herstellung, Instandhaltung den Betrieb und Überprüfung von elektrischer Niederspannungsanlagen gilt gemäß den Ausführungen in Pkt. 3.1.1 sowie 3.1.2 die

- ÖVE E8101 i. d. g. F (Elektrische Niederspannungsanlagen)

voestalpine – interne Ausführungsstandards für elektrische Anlagen in Eisen- und Stahlhüttenbetriebe sind in der Verfahrensanweisung VAN 800.01 (Rev. 2015) geregelt.

4.1.2 Verordnung für explosionsfähige Atmosphären (VEXAT 2004)

Die **Verordnung für explosionsfähige Atmosphären (VEXAT)** basiert auf dem ASchG und regelt den Betrieb von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen. Maßnahmen, wie die Ermittlung der Explosionsgefahren, die Erstellung eines Ex-Schutzdokumentes und Ex-Zonenplan, Organisatorischer Explosionsschutz und dgl. sind in der VEXAT geregelt und verbindlich erklärt.

Die in der Elektrotechnikverordnung 2020 (ETV) angeführten normativen Grundlagen für die Ausrüstung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind die Normen

- ÖVE E8065 i. d. g. F Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- ÖVE/ÖNORM EN60079 i. d. g. F. Explosionsgefährdete Bereiche

Erstprüfungen von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind nach der Norm ÖVE/ÖNORM EN60079-17 Tabelle 4.3.1 durchzuführen und zu dokumentieren.

4.1.3 Arbeitsstättenverordnung (AStV 1998)

In der **Arbeitsstättenverordnung (AStV)** sind im §9 Forderungen über Sicherheitsbeleuchtungsanlagen und Orientierungshilfen definiert.

Als anerkannte Regeln der Technik hinsichtlich der lichttechnischen Anforderungen von Notbeleuchtungs- bzw. Sicherheitsbeleuchtungsanlagen in industriellen Arbeitsräumen gelten folgende anzuwendende Normen:

- ÖVE/ÖNORM EN50172; Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- ÖNORM EN1838; Angewandte Lichttechnik, Notbeleuchtung

Für Objekte wie Hochhäuser, Versammlungsstätten, Großgaragen, Gaststätten, etc. (also „nicht-industriellen Arbeitsräume“) ist zusätzlich folgende Norm anzuwenden:

- ÖVE E8101; Elektrische Niederspannungsanlagen

(Die bis Dato gültige Norm ÖVE/ÖNORM E8002 wurde durch die ÖVE E8101 ersetzt, siehe Pkt. 3.1.2)

In diesem Zusammenhang wird auf die voestalpine – interne Verfahrensanweisung „AVA Wiederkehrende elektrotechnische Überprüfung und Sicherheitsbeleuchtungs-auslegungen“, Punkt 5 verwiesen.

5. Erstprüfung von elektrischen Anlagen

Grundlage bei der Erstüberprüfung von elektrischen Anlagen ist die Norm ÖVE E8101.600.4. Gemäß den Punkten 4.2 und 4.3 ist ein Besichtigen sowie ein Erproben und Messen gefordert.

5.1 Besichtigen

Im Punkt 4.2 „Besichtigen“ der ÖVE E8101 ist geregelt, nach welchen Kriterien eine elektrische Anlage zu prüfen und zu dokumentieren ist. Hier wird ganz klar die Forderung gestellt, dass die **gesamte** elektrische Anlage entsprechend den gültigen Ausführungsnormen sowie den zutreffenden Betriebsmittelnormen **geprüft, bewertet und dokumentiert werden muss**. Der geforderte Besichtigungs- und Dokumentationsumfang geht somit vom speisenden Trafoabgang, dessen Verkabelung über die schrankinterne Verteilung bis hin zu den elektrischen Betriebsmitteln vorort. Die Dokumentation der Besichtigungsergebnisse ist somit für **jeden Abgang** (oder jede Anspeisung) durchzuführen.

Grundlegende Kriterien zur Bewertung der Ergebnisse

- Wurde die elektrische Anlage gemäß den Forderungen der ÖVE E8101 geplant, hergestellt und Vorort installiert?

Stichwortartige Aufzählung grundlegender Prüfungskriterien

- Sind äußere Mängel an der elektrischen Anlage bzw. deren Komponenten erkennbar?
- Ist die Dokumentation vorhanden? (Stromlaufpläne, Einlinienschalbilder, Betriebsanleitungen...) Stimmt die Dokumentation mit der Ausführung überein?
- Ist die Beschriftung von Stromkreisen, Beschilderungen, Typenschilder vorhanden?
- Sind Einrichtungen zur Unfallverhinderung und Brandschutz vorhanden und stehen diese mängelfrei zur Verfügung?

- Ist der Schutz vor direktem Berühren vorhanden? (Isolierungen, Abdeckungen, Absperrungen, Abstände...)
- Welche Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren ist umgesetzt? Welche Maßnahme zum Fehlerschutz ist umgesetzt? Ist die Maßnahme richtig und vollständig umgesetzt? Ist die Maßnahme des Fehlerschutzes in Kohärenz mit der speisenden Anlage?
- Welche Netzform hat die elektrische Anlage; TN / IT? Wurde die Nullung / Isolationsüberwachung richtig umgesetzt? Sind Einstellwerte (z.B. von Motorschutzschalter, Trafoschutzschalter etc.) richtig?
- Sind Querschnitte, Verlegung, Anschluss und Kennzeichnung von Erdungsleiter, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter richtig ausgeführt?
- Ist ein zusätzlicher (Schutz) - Potenzialausgleich (wenn nötig) vorhanden?
- usw.

Die Nachvollziehbarkeit für die voestalpine – interne Prüfteilung muss sichergestellt sein um die Aufwände bei den wiederkehrenden Prüfungen entsprechend minimieren zu können. Da wiederkehrende Prüfungen unter gewissen Voraussetzungen stichprobenartig durchgeführt werden können ist **eine lückenlose Dokumentation der Erstprüfung** (=Nachvollziehbarkeit) unumgänglich.

Beispiel: Dokumentation der Sichtprüfung

Prüfbericht Verteiler - Sichtprüfung						Beilage 1		Prüfbericht Verteiler - Messungen															
Überprüfer: Hr. Tremesberger		Abteilung: TSE		Verw. Messgerät: siehe Deckblatt		Blatt: 3 von 6		in mS	Isolationsüberwachung I.O.	R _e Kabel-PE in Ohm	R _s L - PE in Ohm	I _k L - PE in Ampere	R _s L - N(L) in Ohm	I _k L - N(L) in Ampere	R _{iso} L1 - N (L2) in M-Ohm	R _{iso} L2 - N (L3) in M-Ohm	R _{iso} L3 - N (L1) in M-Ohm	R _{iso} L1 - PE in M-Ohm	R _{iso} L2 - PE in M-Ohm	R _{iso} L3 - PE in M-Ohm	R _{iso} N - PE in M-Ohm		
Anlage: HNB Pfannentrocknungsanlage 6				Netzspannung: 3x500V AC		Datum: 06.08.2018																Schaltungsunterlagen	
Verteiler - Einbauort: im Container EG				TN - System / Zusatzschutz: - / -		Vorhanden: SAP 1345636																	
Verteiler-Bezeichnung: +105D400HNBEC01 NS02				IT - System: X		teilw. vorhanden: -																	
Einsp. von: Verteiler +105D400HNBEC01_NS01				Abgang: -NS01-F001		Kabeltyp: NY-Y-J 5x16²																nicht vorhanden: -	
PE(N)-Schiene im Potausgleich miteingebunden zu: n. erforderlich ⁽¹⁾ Einsp. = mit PE						Mess. Schutzleiterverb. im Vert. auf PE(N)-Schiene in Ohm: < 1																	
Nr.	Abgang	Abgesichert [A]	Kabeltyp	Vorgesichert [A]	TEXT	Bemerkung																	
1	+NS02				Verteiler +105D400HNBEC01_AS01																		
2	-Q002	NH 35A	YF 25² / 4x16²	NH 80A	Versicherung zu	-Q003																	
3			YF 4²																				
4	-Q003	MSS 0,6A	YF 2,5²	NH 35A	Trafo	-T001 500 / 230VAC - 0,0 / 13,9A Schutzmassnahme = Schutzerdung																	
5	-	-	YF 1,5² / 3x1,5²	Trafo -T001	Verteiler	+105D400HNBEC01_AS01																	
6																							

Bemerkung: Die Dokumentation der Sichtprüfung sowie die entsprechenden Messungen sind voestalpine - Formular zusammengefasst. Dies kann von Zulieferfirmen natürlich auch getrennt vorgenommen werden

5.2 Erproben und Messen

In der Norm ÖVE E8101-600.4.3 ist das Erproben und Messen im Rahmen von Erstprüfungen geregelt.

Das Erproben und Messen ist wie das Besichtigen für die gesamte elektrische Anlage durchzuführen. Das bedeutet, dass vom speisenden Trafo, der Verkabelung hin zum prüfenden Schrank, der schrankinternen Verteilung bis zu den elektrischen Betriebsmitteln vorort, die normativ vorgegebenen Messungen durchzuführen, zu dokumentieren und gemäß den definierten Kriterien zu bewerten sind.

Mindestanforderungen lt. Norm

- Automatische Abschaltung im Fehlerfall (=Messung von Schleifenwiderstände zur automatischen Abschaltung bei Überlast und Kurzschluss (Körperschluss). Dies gilt auch für Steuerstromkreise über 65VAC / 120VDC)
 - Lt. den normativen Anforderungen ist der Nachweis der automatischen Abschaltung auch bei internen Spannungsaufbereitungen wie Steuerspannungstransformatoren, Netzteile usw. zu erbringen. Die Funktionalität diverser elektrischer Abschaltvorrichtungen ist unter Berücksichtigung verschiedener Netzformen (TN / IT) zu bewerten bzw. nachzuweisen.
- Prüfung auf polrichtiges Schalten.
- Prüfung des Drehfeldes.
- Durchgängigkeit der Schutzerdungsleiter, Potenzialausgleichsleiter, zusätzlicher (Schutz-)Potenzialausgleichsleiter...
- Isolationswiderstände der elektrischen Anlage.
- usw.

Messprotokoll der Schleifenwiderstände, Schutzleiterdurchgängigkeit sowie Isolationswiderstände

Prüfbericht Verteiler - Sichtprüfung						Prüfbericht Verteiler - Messungen																
Überprüfer: Hr. Tremesberger		Abteilung: TSE		Verw. Messgerät: siehe Deckblatt		Blatt: 3 von 6																
Anlage: HNB Pfannentrocknungsanlage 6				Netzspannung: 3x500V AC		Schaltungsunterlagen																
Verteiler - Einbauort: im Container EG				TN - System / Zusatzschutz: - / -		Vorhanden: SAP 1345636																
Verteiler-Bezeichnung: +105D400HNBEC01 NS02				IT - System: X		teilw. vorhanden: -																
Einsp. von: Verteiler +105D400HNBEC01_NS01				Abgang: =NS01-F001		Kabeltyp: NYY-J 5x16²						nicht vorhanden: -										
PE(N)-Schiene im Potausgleich miteingebunden zu: n. erforderlich				Einsp. = mit PE		Mess. Schutzleiterverb. im Vert. auf PE(N)-Schiene in Ohm: < 1																
Nr.	Abgang	Abgesichert [A]	Kabeltyp	Vorge-sichert [A]	TEXT	Bemerkung	ta	Isolationsüberwachung I.O.	Rs Kabel-PE in Ohm	Rs in Ohm	Rk L-PE in Ohm	Rk L-PE in Ampere	Rs L-N (L) in Ohm	Rk L-N (L) in Ampere	Riso L1 - N (L2) in M-Ohm	Riso L2 - N (L3) in M-Ohm	Riso L3 - N (L1) in M-Ohm	Riso L1 - PE in M-Ohm	Riso L2 - PE in M-Ohm	Riso L3 - PE in M-Ohm	Riso N - PE in M-Ohm	
1	NS02				Verteiler +105D400HNBEC01_AS01				0,13				0,25	2110				>500	>500	>500		
2	-Q002	NH 35A	YF 25² / 4x16²	NH 80A	Versicherung zu -Q003																	
3			YF 4²																			
4	-Q003	MSS 6,6A	YF 2,5²	NH 35A	Trafo -T001 500 / 230VAC - 6,6 / 13,8A	Schutzmassnahme = Schutzerdung												>500	>500	>500		
5			YF 1,5² / 3x1,5²	Trafo -T001	Verteiler +105D400HNBEC01_AS01				0,13									>500	>500	>500		

Bemerkung: Die Dokumentation der Sichtprüfung sowie die entsprechenden Messungen sind im voestalpine - Formular zusammengefasst. Dies kann von Zulieferfirmen natürlich auch getrennt vorgenommen werden

Messprotokoll der Potentialverbindungen

Prüfbericht Verbraucher - Potentialverbindungen						Beilage 3
Überprüfer: Hr. Tremesberger		Abteilung: TSE		Verwendetes Meßgerät: siehe Deckblatt		Blatt: 1 von 1
Anlage: HNB Pfannentrocknungsanlage 6				Datum: 07.08.2018		
Nr.	von ORT / GERÄT	bis ORT / GERÄT	R [Ω]	Bemerkung		
1	Stahlkonstruktion Container EG	örtl. Fundamenterder	< 1			
2	Stahlkonstruktion Container EG	Stahlkonstruktion Container OG	< 1			
3	Stahlkonstruktion Container EG	metallische Rohrleitung Stickstoff	< 1			
4	Stahlkonstruktion Container EG	metallische Rohrleitung Tiegelgas	< 1			
5	Stahlkonstruktion Brenneranlage	örtl. Fundamenterder	< 1			
6	Stahlkonstruktion Stiege	örtl. Fundamenterder	< 1			
7						

Bemerkung: Die Dokumentation der Potentialverbindungen inkludiert sowohl jene des Schutzpotentialausgleiches (früher Hauptpotentialausgleich), als auch die des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs (früher zusätzlicher Potentialausgleich).

6. Prüfungsinhalte / typische Ausführungsmängel bei elektrischen Niederspannungsanlagen

Zur Illustration der Prüf-, Auslegungs- und Montagekriterien sollen die im Folgenden dokumentierten Fallbeispiele dienen. In diesen sind sowohl Beispiele von neu an voestalpine gelieferte Anlagen dokumentiert als auch Beispiele von Mängel, welche über den Lebenszyklus entstanden sind.

6.1 Erstprüfung nach ÖVE E8101-600-4

Allgemeine Anforderung

Besichtigen

600.4.2.3 Das Besichtigen muss, unter Berücksichtigung der plangemäßen Ausführung, mindestens

folgende Überprüfungen, sofern zutreffend, umfassen:

- a) Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag
- b) Vorhandensein von Brandabschottungen und anderen Vorkehrungen gegen die Ausbreitung von Feuer sowie Maßnahmen zum Schutz gegen thermische Einflüsse
- c) Auswahl der Leiter hinsichtlich Strombelastbarkeit und Spannungsabfall
- d) Auswahl, Einstellung und Selektivität/Koordination von Schutz- und Überwachungsgeräten
- e) Auswahl, Einbauort und Errichtung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD)
- f) Vorhandensein und richtige Anordnung von Trenn- und Schaltgeräten
- g) Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse
- h) Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleiter
- i) Vorhandensein von Schaltungsunterlagen, Warnhinweisen und anderen ähnlichen Informationen
- j) Kennzeichnung der Stromkreise, Überstrom-Schutzeinrichtungen, Schalter, Klemmen u. dgl.
- k) geeignete Anschlüsse und Verbindungen von Kabeln, Leitungen und Leitern
- l) Auswahl und Errichtung von Erdungsanlagen, Schutzleitern sowie deren Verbindungen
- m) Zugänglichkeit und Zuordenbarkeit der elektrischen Betriebsmittel zur angemessenen Bedienbarkeit und Instandhaltung
- n) Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen
- o) Verbindung der Körper (von elektrischen Betriebsmitteln) mit der Erdungsanlage
- p) Auswahl und Errichtung der Kabel- und Leitungsanlage
- q) Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in den Außenleitern

Mängel bei nicht bzw. nicht vollständig durchgeführter Erstprüfung

Die folgenden Abbildungen zeigen Mängel, welche bei sach- und fachgerechter Durchführung der Erstprüfung entdeckt und korrigiert hätten werden können.



Abb. 1: Schutzleiter - Neutraleiteranschluss vertauscht.

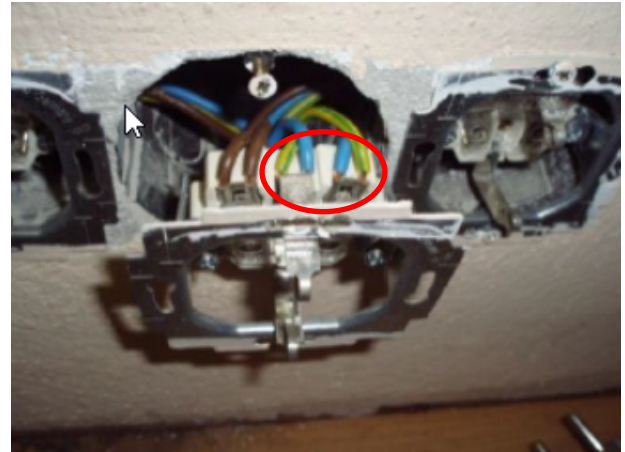


Abb. 2: Falsche Zwischenklemmung an Steckdosen.

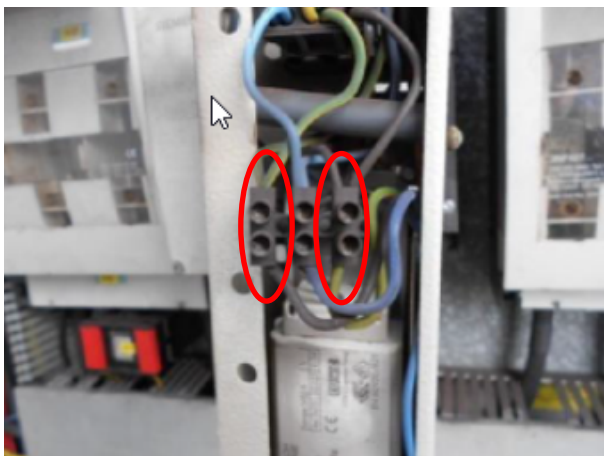


Abb. 3: Falsche Zwischenklemmung. Ge-gr Ader mit Außenleiterspannung - Gefahr in Verzug.



Abb. 4: Außenleiterspannung (400V) an 230V Steckdose.

6.2 Basisschutz

Allgemeine Anforderung

410.3.2 Eine Schutzmaßnahme besteht in der Regel aus mehreren Schutzvorkehrungen und zwar:

- aus einer geeigneten Kombination von zumindest zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung, oder einer verstärkten Schutzvorkehrung (für den Basisschutz und den Fehlerschutz);

Schutzabdeckungen oder Schutzhüllungen müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit,

Haltbarkeit und Formbeständigkeit aufweisen, um den festgelegten Schutzgrad (mindestens IPXXB oder IP2X) bezüglich aller relevanten Einflüsse von der Umgebung und vom Inneren der Umhüllung aufrechtzuerhalten. Sie müssen am Ort der Verwendung sicher befestigt sein.

Falsche Ausführung

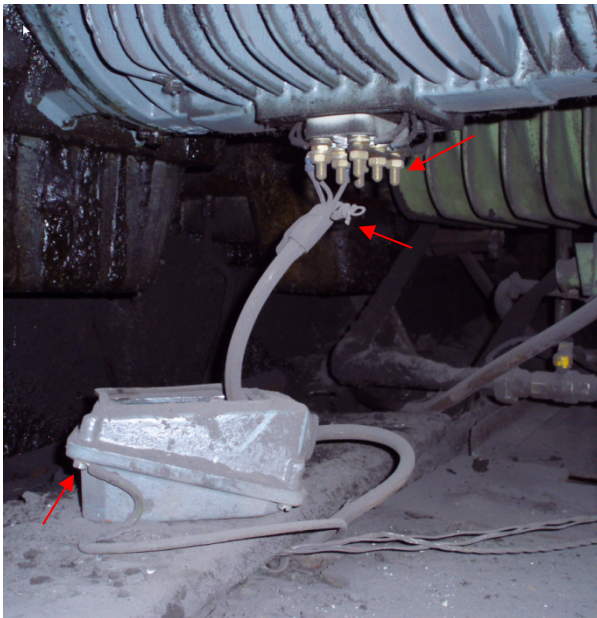


Abb. 5: GEFAHR IN VERZUG

Fehlender Basisschutz! Frei zugängliche Anschlussklemmen!

Unwirksamer Fehlerschutz! Schutzleiter nicht angeschlossen!

Unwirksamer Zusatzschutz! Deckel des Klemmkastens mit dem zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich) vom Motor heruntergefallen!

Richtige Ausführung

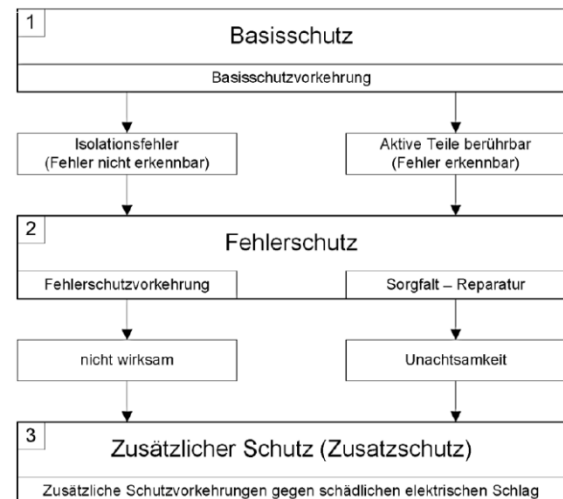


Bild 41.001.AT – Drei-Stufiges Schutzkonzept für den Schutz gegen schädlichen elektrischen Schlag

Abb. 6: Die elektrischen Schutzmaßnahmen sind ausnahmslos gemäß diesen normativen Aspekten auszuführen und im Rahmen von Prüfungen zu bewerten.

6.3 Schutzmaßnahme Nullung – Ausführung seit 01.01.2016 bei Neuprojekten (Neuanlagen)

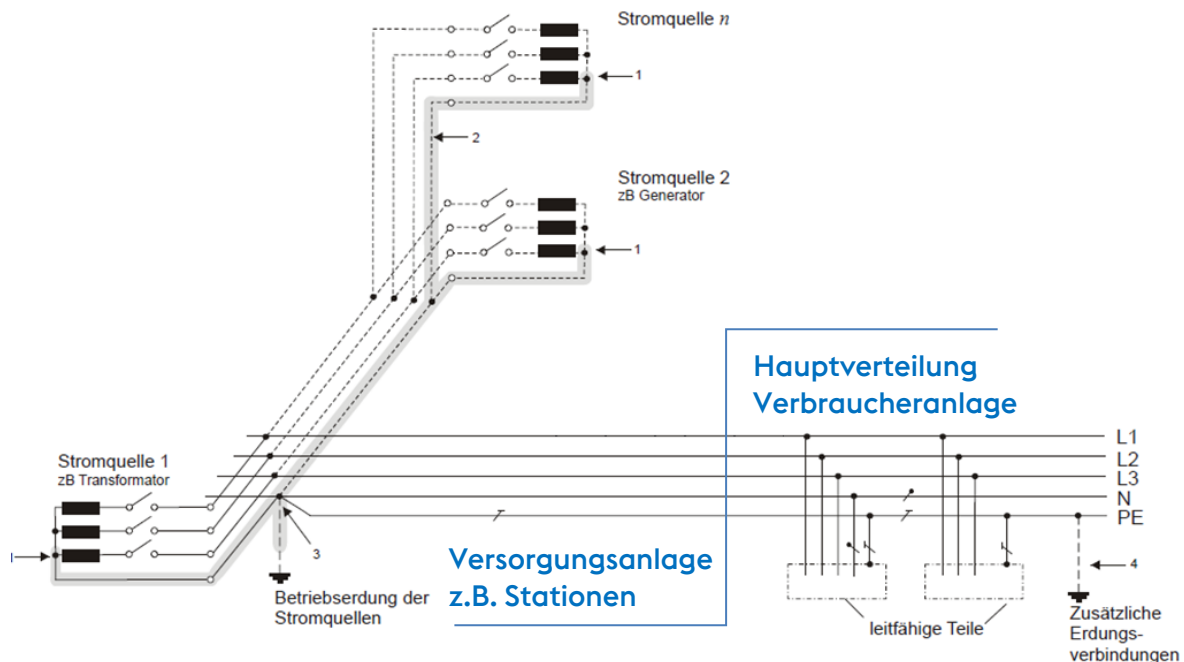
Aufgrund der baulichen Gegebenheiten am Werksgelände der voestalpine (gilt als Gebiet mit „geschlossener Bebauung“ gemäß ÖVE E8101-443.3.1, ÖVE-EH41, Tab. 23.1...) sind besondere Bedingungen zu berücksichtigen. Gemäß dem voestalpine – internen Ausführungsstandard VAN800.01 Pkt. 3.4 wird die Nullung entsprechend geregelt und ist wie folgt auszuführen:

Versorgungsanlagen, Stationen

- Die Hauptverteilung wird mit PEN-Schiene ausgeführt. Sie stellt den zentralen Erdungspunkt dar. Unter "Hauptverteilung" wird dabei jede 400V-Schaltanlage verstanden, welche direkt von dem Trafo einer höheren Spannungsebene versorgt wird.
- Alle abgehenden Kabel aller 400V-Schaltanlagen sind mit separatem Schutzleiter (TN-S) auszuführen. Das bedeutet, sie sind im Standardfall 5-polig (L1, L2, L3, N, PE).
- Sternpunktverbindungsleiter (SVL) und Schutzleiter (PE) vom einspeisenden Trafo sind separat zur Hauptverteilung zu führen und werden separat an der PEN-Schiene angeschlossen.
- ...siehe Ausführungen in der VAN800.01Pkt. 3.4

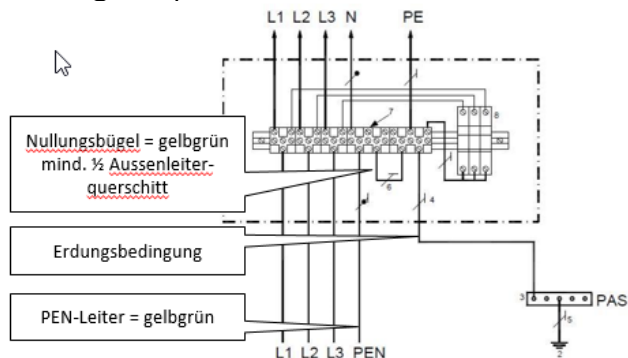
Verbraucheranlagen

- sind 5 polig auszuführen (Berücksichtigung der EMV - Anforderungen)
- Gesamtsystem als TN-S System aufgebaut



6.4 Schutzmaßnahme Nullung – Anforderungen bei Bestandsanlagen

Wenn im Zuge von Umbauten / Änderungen bestehender elektrischer Anlagen die unter Punkt 6.3 geforderten Ausführungen seitens der Stromversorgung nicht umgesetzt werden können, ist die Nullung entsprechend der ÖVE E8101.411.4.6.001.AT umzusetzen.



- 1 erster geeigneter Sicherungs- oder Verteilerkasten in der Verbraucheranlage
- 2 Erdungsanlage der Verbraucheranlage
- 3 Haupterdungsschiene bzw. Potentialausgleichsschiene
- 4 Schutzpotentialausgleichsleiter
- 5 Erdungsleiter
- 6 Nullungsverbindung
- 7 zu kennzeichnender Anschlusspunkt der Nullungsverbindung

Richtige Ausführung

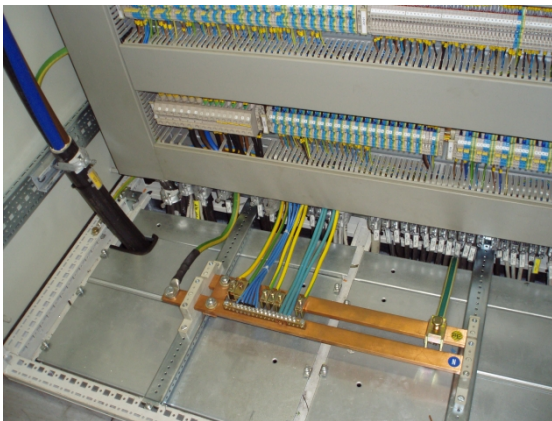


Abb. 7: Nullungsverbindungsleiter, Farben, Querschnitte ordnungsgemäß.

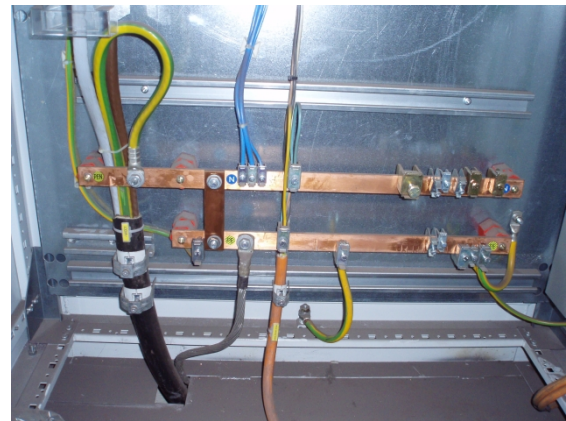


Abb. 8: Erdungsleiter mit der PE Schiene für die Erdungsbedingung verbunden.

Falsche Ausführung

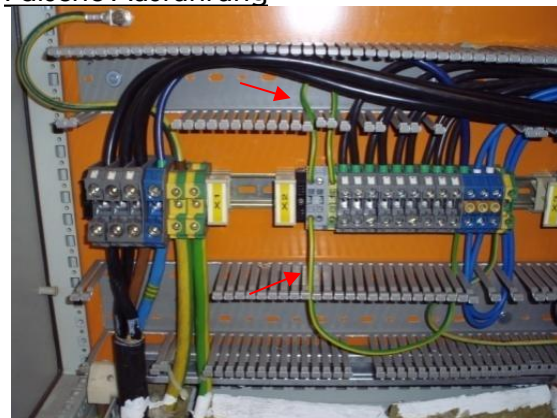


Abb. 9: Nullungsverbindungsleiter vorhanden, jedoch zu geringer Querschnitt. Sehr verkompliziert ausgeführt!!

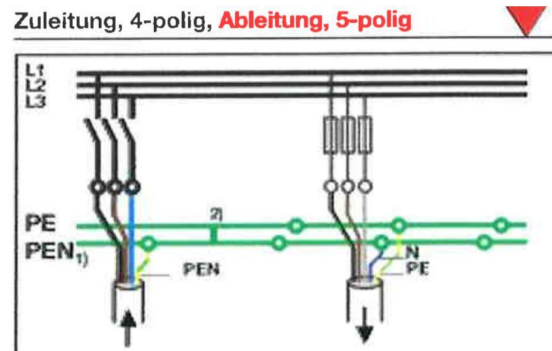
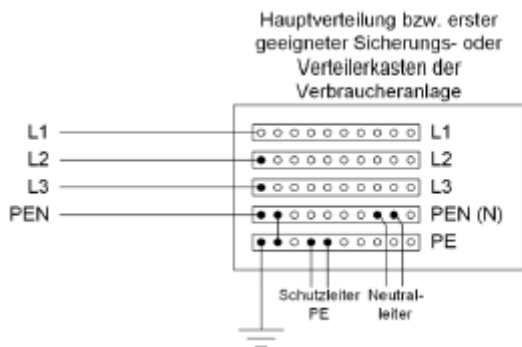


Abb. 10: Nullungsverbindungsleiter fehlt.

6.5 Schutzmaßnahme Nullung – Anforderungen bei Bestandsanlagen PEN-Leiteranschluss nach ÖVE E8101.543.4

Allgemeine Anforderung

Der Anschluss von PEN-, PE- und N-Leiter muss so konzipiert sein, dass das Messen des Erdungswiderstandes des PE-Leiters ohne Unterbrechung des N-Leiters möglich ist. (ÖVE EN1 §10)



Falsche Ausführung



Abb. 11: Das Entfernen des Bügels zu Messzwecke führt zu einer Unterbrechung des Nullleiters! Die Folge können erhebliche Schäden an der elektrischen Anlage bzw. deren elektrischen Betriebsmittel sein.

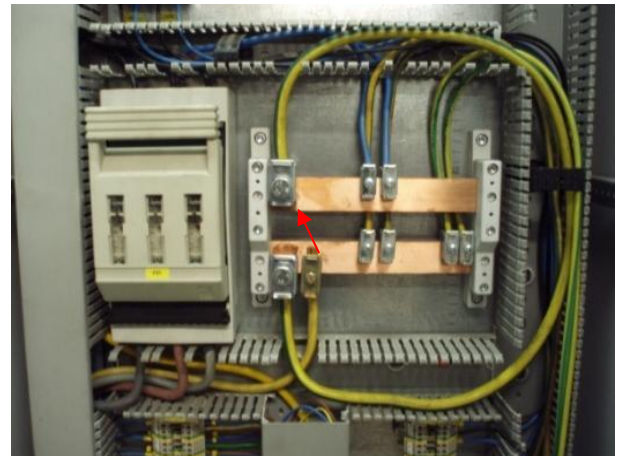
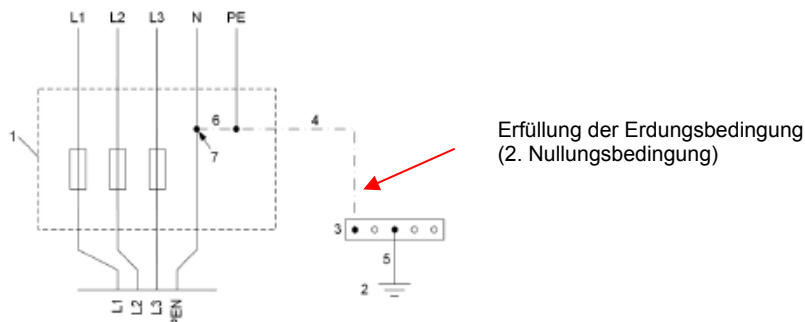


Abb. 12: Der PEN Leiter muss mit der oberen Schiene verbunden werden. Diese wird dadurch zur PEN bzw. N Schiene. Die ins Feld führenden Neutralleiter (blau) dürfen ausschließlich von der oberen N Schiene abgehen. Die ins Feld führenden Ge/Gr Schutzleiter dürfen ausschließlich von der (unteren) PE Schiene abgehen.

6.6 Schutzmaßnahme Nullung – Anforderungen bei Bestandsanlagen Erdungsbedingung nach ÖVE E8101.411.4.6

Allgemeine Anforderung



Verbraucheranlagen in denen die Schutzmaßnahme Nullung angewandt wird, ausgenommen mobile Anlagen und vorübergehend errichtete Aufbauten, müssen eine geeignete dauerhafte Anlagenerdung aufweisen. Für neue Gebäude, in denen eine elektrische Anlage errichtet werden soll, ist dafür vorzugsweise ein Fundamenterder gemäß Abschnitt 542 bzw. OVE E 8014 zu errichten. Ist ein Fundamenterder nicht vorhanden oder kann dieser wegen einer geforderten Isolierung des Fundaments nicht wirksam werden, so muss eine Erdungsanlage gemäß Abschnitt 542 in ausreichend korrosionsbeständiger Ausführung mit folgendem Mindestausmaß errichtet werden:

- Horizontaler der von mindestens 10 m Länge, oder
- Vertikaler der von mindestens 4,5 m Länge, oder
- gleichwertige Erderkombination.

Falsche Ausführung



Abb. 13: Erdungsverbindungsleiter nicht vorhanden. 2. Nullungsbedingung nicht erfüllt.



Abb. 14: Erdungsverbindungsleiter nicht vorhanden. Einspeiseseitiger PEN Leiter im Schrank nicht geerdet.

6.7 Schutzmaßnahme Nullung – TN-C-S System nach ÖVE E8101.543.4.3

Allgemeine Anforderung

543.4.3 Wenn ab einem beliebigen Punkt der Anlage in Neutral-, Mittelpunkt-, Außenleiter und Schutzleiter aufgeteilt wird, ist es nicht zulässig, den Neutral-, Mittelpunkt-, Außenleiter mit irgendeinem anderen geerdeten Teil der Anlage zu verbinden. Es ist jedoch zulässig, mehr als einen Neutral-, Mittelpunkt-, Außenleiter und mehr als einen Schutzleiter vom PEN-, PEL- oder PEM-Leiter abzuzweigen.

Falsche Ausführung

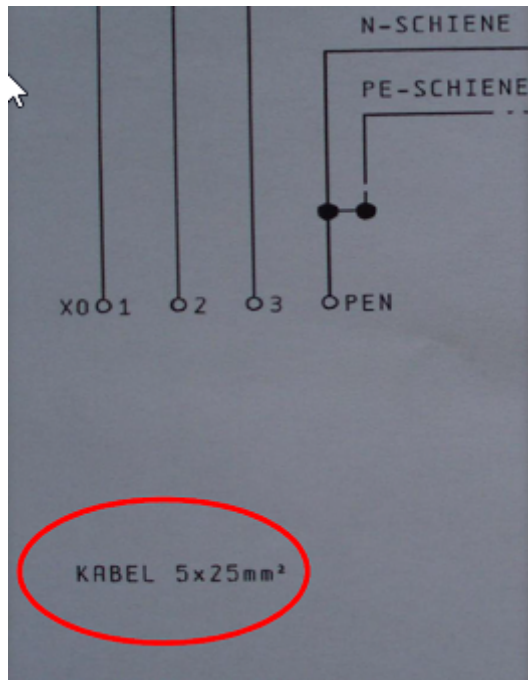


Abb. 15: Ein 5-pol. Anschlusskabel deutet auf ein bereits genulltes TN-S Netz hin. (L1 bis L3, N, PE).

Richtige Ausführung

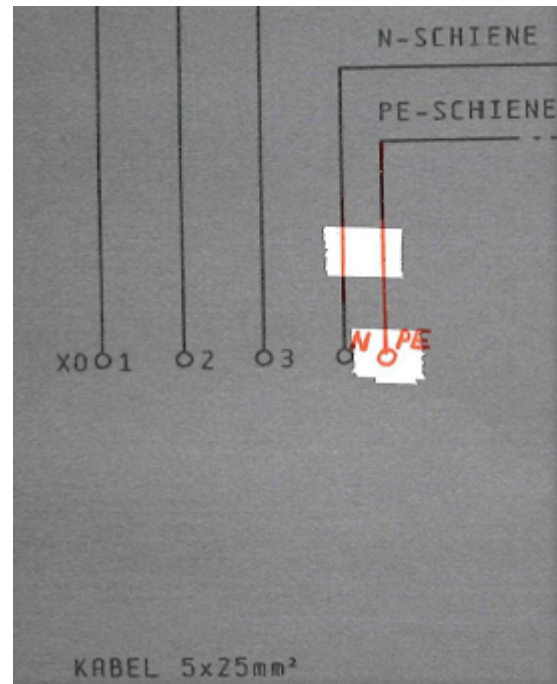


Abb. 16: Keine Nullungsverbindung mehr bei bereits genullter TN-S Versorgung.

6.8 Anschluss der von außen eingeführten Leiter gemäß ÖVE/ÖNORM EN61439-1

Allgemeine Anforderung

Von außen in den Schaltschrank eingeführte Neutral- bzw. Schutzleiter dürfen nur in zugelassener Form geklemmt werden. In der oben zitierten Norm wird auch auf die ÖVE/ÖNORM EN61439-1.8.8 verwiesen.

... [Für den Schutzleiter eines jeden abgehenden Stromkreises ist ein getrennter Anschluss geeigneter Größe vorzusehen]

Generell gilt für Anforderungen an Klemmstellen die Norm ÖVE/ÖNORM EN60999-1. Pkt. 7.2 Im Allgemeinen sind Klemmstellen nur für die Aufnahme eines einzigen Leiters geeignet [...]

Des Weiteren muss beispielsweise bei schraublosen Klemmen sichergestellt sein, dass das Lösen jedes einzelnen Drahtes einer Klemmstelle möglich sein muss, um entsprechende Schäden an der elektrischen Anlage zu vermeiden.

Es sind deshalb IMMER auch die entsprechenden Produktnormen zu berücksichtigen.

Falsche Ausführung



Abb. 17: Doppelt geklemmte Neutraleiter in einer (Einfach)-Klemme. Abgesehen von der mechanisch unzulässigen Klemmung kann dies zu einer Nullleiterunterbrechung, und somit zu großen Schäden in der elektrischen Anlage führen.

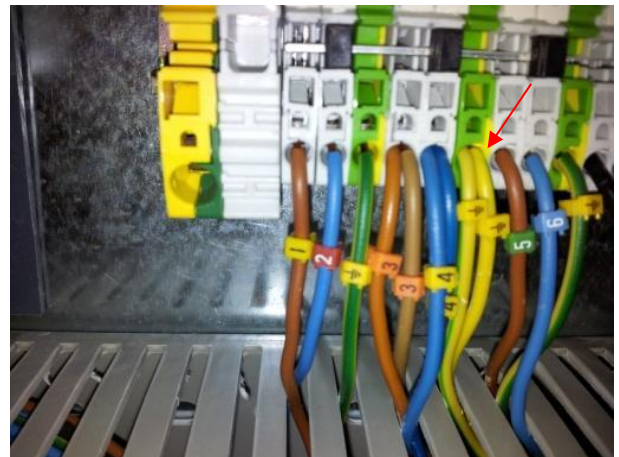


Abb. 18: Unzulässig doppelt geklemmte Schutzleiter in einer (Einfach)-Klemme. Die Durchgängigkeit der Schutzleiter bzw. deren niederimpedante Verbindung ist nicht garantiert. Auch die Forderung der einzeln lösbaren Verbindung kann nicht sichergestellt werden.

6.9 Durchgängigkeit von Schutzleiter ÖVE E8101 411.3

Allgemeine Anforderung

... [Für jeden Stromkreis muss ein Schutzleiter vorhanden sein, der durch Anschluss an die diesem Stromkreis zugeordnete Erdungsklemme oder Erdungsschiene geerdet ist.]

Falsche Ausführung

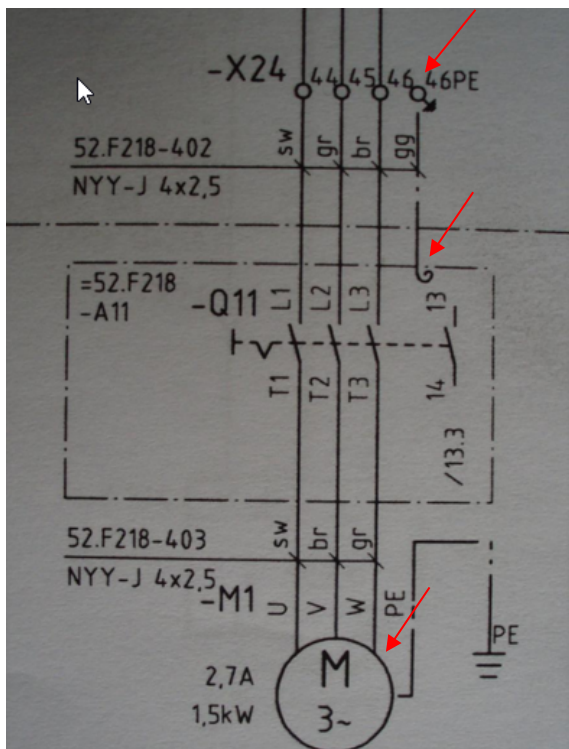


Abb. 19: Die Schutzleiterdurchgängigkeit ist nicht vorhanden. Die Ableitung von Fehlerströmen erfolgt nur über den zusätzlichen Potenzialausgleich. Dies ist nicht zulässig. Fehlerströme müssen mit Maßnahmen zum Fehlerschutz, jedoch nicht über den Zusatzschutz abgeleitet werden.

Richtige Ausführung

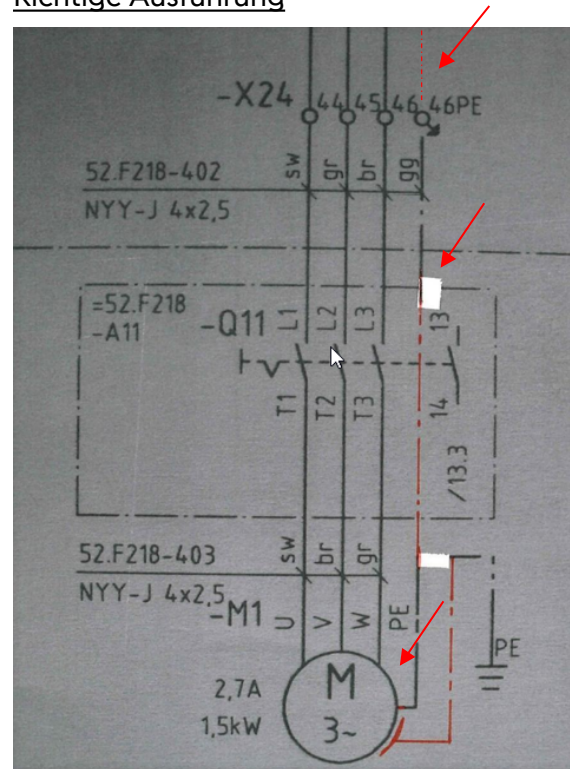


Abb. 20: Die Schutzleiterdurchgängigkeit zur Schutzleiterschleife des speisenden Abganges ist gesichert. Fehlerströme werden über den Schutzleiter abgeleitet. Der zusätzliche Potenzialausgleich vermeidet gefährliche Berührungsspannungen im Fehlerfall. (nur zwingend erforderlich bei $U > 250V$ gegen Erde)

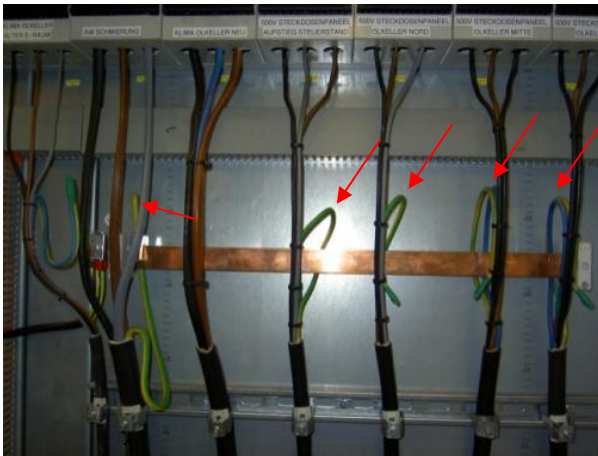
Beispiele falscher Ausführung

Abb. 21 - 24: Der ordnungsgemäße Fehlerschutz, sowie der Schutz vor gefährliche Berührungsspannung, garantiert durch die Durchgängigkeit des Schutzleiters, ist so nicht sichergestellt.

6.10 Verwendung, Kennzeichnung von Schutzleitern nach ÖVE E8101.514

Allgemeine Anforderung

514.3.1.Z2 Schutzleiter

Schutzleiter müssen über ihre gesamte Länge durch die Zwei-Farben-Kombination Grün-Gelb gekennzeichnet sein, ausgenommen, wenn vorhandene Leitungen mit geänderter Funktion genutzt werden müssen. Diese Farbkombination darf für keinen anderen Zweck verwendet werden.

514.3.Z3 Kennzeichnung von einadrigen Kabeln/Leitungen und Aderleitungen

Außenleiter müssen über die gesamte Länge durch die Farbe Braun oder Schwarz oder Grau gekennzeichnet sein. Die Verwendung nur einer dieser Farben für alle Außenleiter eines Stromkreises ist zulässig. Die Einzelfarben Grün und Gelb dürfen nicht verwendet werden. Ummantelte, einadrige Kabel/Leitungen und Aderleitungen, die ihrer Betriebsmittelnorm entsprechen, jedoch **nicht mit grün-gelber oder blauer Isolierung erhältlich sind**, zB bei Leiterquerschnitten größer als 16 mm², dürfen verwendet werden als

- Schutzleiter, wenn eine grün-gelbe Markierung gemäß [514.3.Z6.001.AT](#) an jedem Leiterende angebracht wird;
- PEN-Leiter, wenn eine grün-gelbe Markierung gemäß [514.3.Z6.001.AT](#) an jedem Leiterende angebracht wird. Eine zusätzliche blaue Markierung gemäß [514.3.Z6.001.AT](#) an den Leiterenden ist zulässig;
- PEL-Leiter und PEM-Leiter, wenn eine grün-gelbe und eine blaue Markierung gemäß [514.3.Z6.001.AT](#) an jedem Leiterende angebracht wird;
- Neutraleiter, bei Anbringung einer blauen Markierung gemäß [514.3.Z6.001.AT](#) an jedem Leiterende

Falsche Ausführung



Abb. 25: Eine ge-gr Ader eines Kabels darf NICHT schwarz eingeschrumpft, und als Außenleiter verwendet werden!!

Es ist jedoch zulässig, bei bestehenden Kabelanlagen einen Leiter beliebiger Farbe ge-gr einzuschrupfen und als Schutzleiter zu verwenden.

6.11 Isolationsüberwachungssystem (IT-System) nach ÖVE E8101.411.6

Allgemeine Anforderungen

411.6 IT-Systeme

411.6.1 In IT-Systemen müssen die aktiven Teile entweder gegen Erde isoliert sein oder über eine ausreichend hohe Impedanz mit Erde verbunden werden.

411.6.2 Die Körper der elektrischen Betriebsmittel müssen über Schutzerdungsleiter mit der gemeinsamen Erdungsanlage verbunden sein und es muss folgende Bedingung erfüllt sein:

In Wechselstromsystemen $RA \cdot I_d \leq 50 \text{ V}$

411.6.3 In IT-Systemen dürfen die folgenden Überwachungs- und Schutzeinrichtungen verwendet werden:

- Isolationsüberwachungseinrichtungen (IMD);
- ...

ANMERKUNG Das Isolationsüberwachungssystem kommt vorzugsweise in Bereichen zur Anwendung, in denen eine höhere Verfügbarkeit der Stromversorgung gefordert wird und in denen daher auch entsprechendes Personal zur Störungsbehebung ständig anwesend oder nach einer Störungsmeldung umgehend erreichbar ist. Da das gesamte Netz isoliert ausgeführt und nicht zu ausgedehnt ist, muss beim ersten Körper- oder Erdschluss nicht ausgeschaltet werden, weil die Fehlerströme gering sind.

Falsche Ausführung

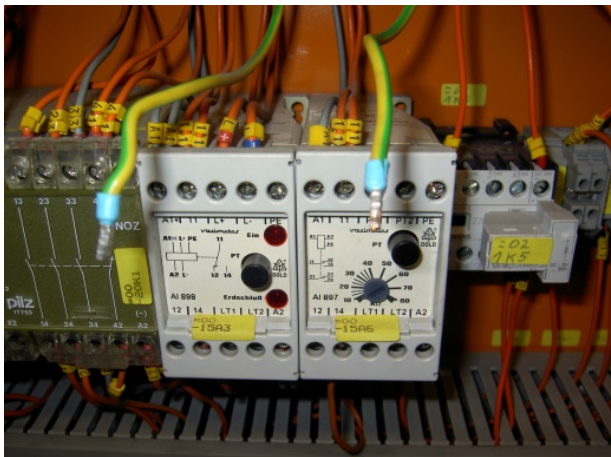


Abb. 26: Isolationsüberwachungsgerät abgeklemmt. Die Maßnahme zum Fehlerschutz ist somit deaktiviert.



Abb. 27: Durch die Deaktivierung des Isolationsüberwachungsgerätes wird ein erster anstehender Erdschluss nicht erkannt.

Siehe dazu auch

[6.19 Ausführung von Schutzmaßnahmen bei Transformatoren am Beispiel IT System](#)

6.12 Betrieb / Absicherung von Transformatoren nach ÖVE EN60204-1

Allgemeine Anforderungen

7.2.7 Transformatoren

Transformatoren müssen mit einer Überstromschutzeinrichtung geschützt werden. Art und Einstellwert sind entsprechend den Angaben des Transformatorherstellers vorzusehen. Die Schutzeinrichtung (siehe auch 7.2.10):

- darf nicht durch Einschaltströme des Transformators unnötig auslösen;
- muss verhindern, dass infolge eines Kurzschlusses auf der Sekundärseite die Wicklungstemperatur entsprechend der Isolationsklasse des Transformators den zulässigen Wert überschreitet.

Falsche Ausführung

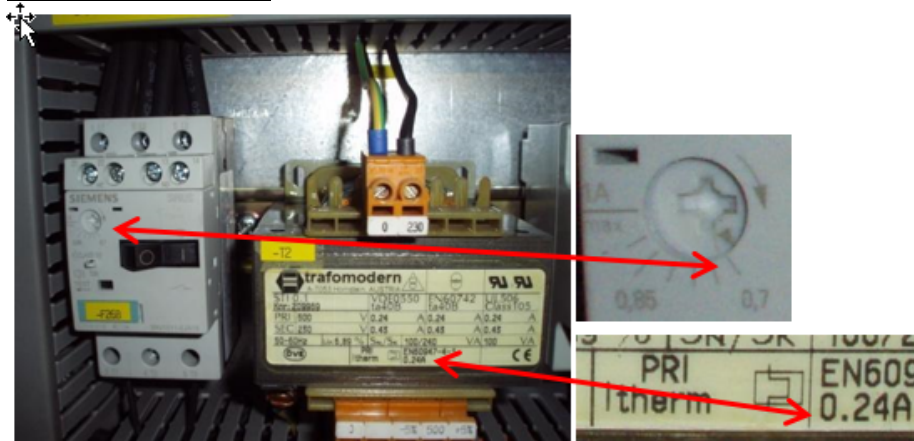


Abb. 28: Transformator primärseitig mit ca. 0,7A, anstatt den zugelassenen 0,24A

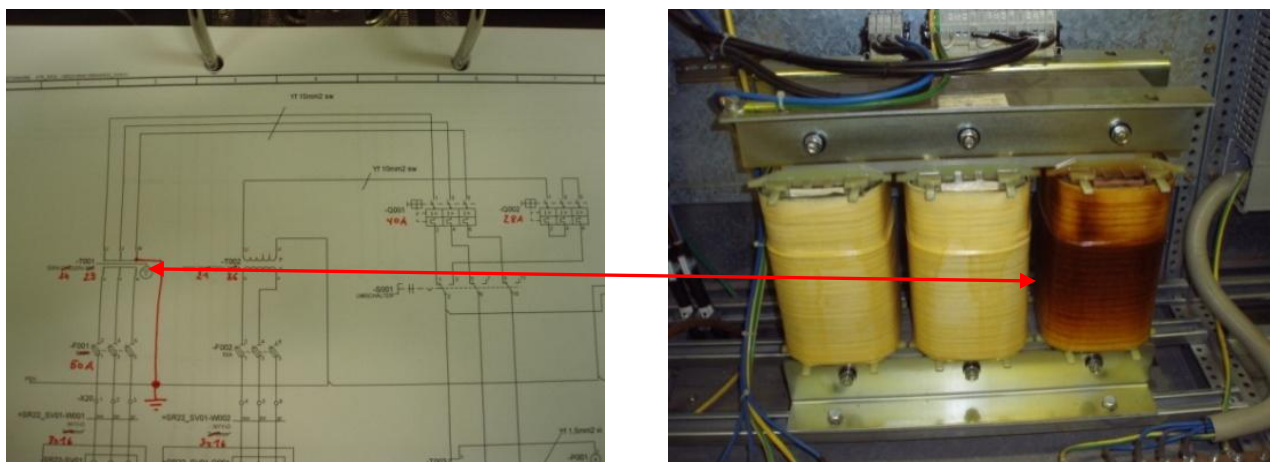


Abb. 29: Transformator ist primärseitig und sekundärseitig übersichert. Die beschädigte Wicklung wurde gemäß Messungen mit dem doppelt zugelassenen Bemessungsstrom belastet.

6.13 Eignung und Betrieb elektrischer Betriebsmittel nach ÖVE EN60204-1.4.2.1

Allgemeine Anforderungen

4.2.1 Allgemeines

Elektrische Komponenten und Betriebsmittel müssen

- für ihren vorgesehenen Einsatz geeignet sein und
- den für sie zutreffenden IEC-Normen entsprechen, soweit solche existieren und
- entsprechend den Lieferantenanweisungen verwendet werden.

Falsche Ausführung

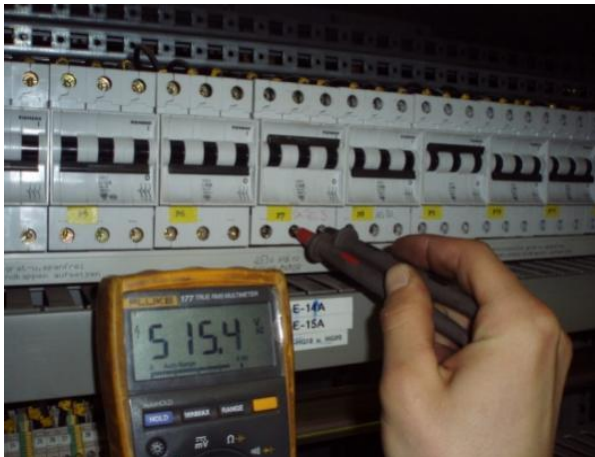


Abb. 30: 400V Leitungsschutzschalter wird mit 500VAC betrieben.



Abb. 31: FI-Zusatzschutzschalter im 500V IT-System eingebaut

- Ist im IT -System nur sehr eingeschränkt wirksam
- Ist nur für 400VAC zugelassen



Abb. 32: Verbaute Steckdose für die vorhandene Umgebungsbedingung nicht geeignet.

6.14 Schutz bei Überlast gemäß ÖVE E8101.4.43 sowie ÖVE E8101.533 Einrichtungen zum Schutz bei Überstrom

Allgemeine Anforderungen

430.3 Allgemeine Anforderungen

Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen werden, um jegliche Überströme in den Leitern des Stromkreises zu unterbrechen, bevor eine Gefahr durch schädliche thermische oder mechanische Auswirkungen auf die Isolierung, Verbindungen, Anschlüsse oder Umgebung der Leiter hervorgerufen werden kann.

433.2.2 Die Einrichtung zum Schutz der Leiter bei Überlast darf im Zuge des Leiters angeordnet werden, wenn der Abschnitt zwischen der Änderung (wie Leiterquerschnitt, Bauart, Verlegeart oder Anordnung) und der Stelle, an der die Schutzeinrichtung angeordnet ist, weder Abzweige noch Steckvorrichtungen enthält und mindestens eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt wird: [...]

Falsche Ausführung

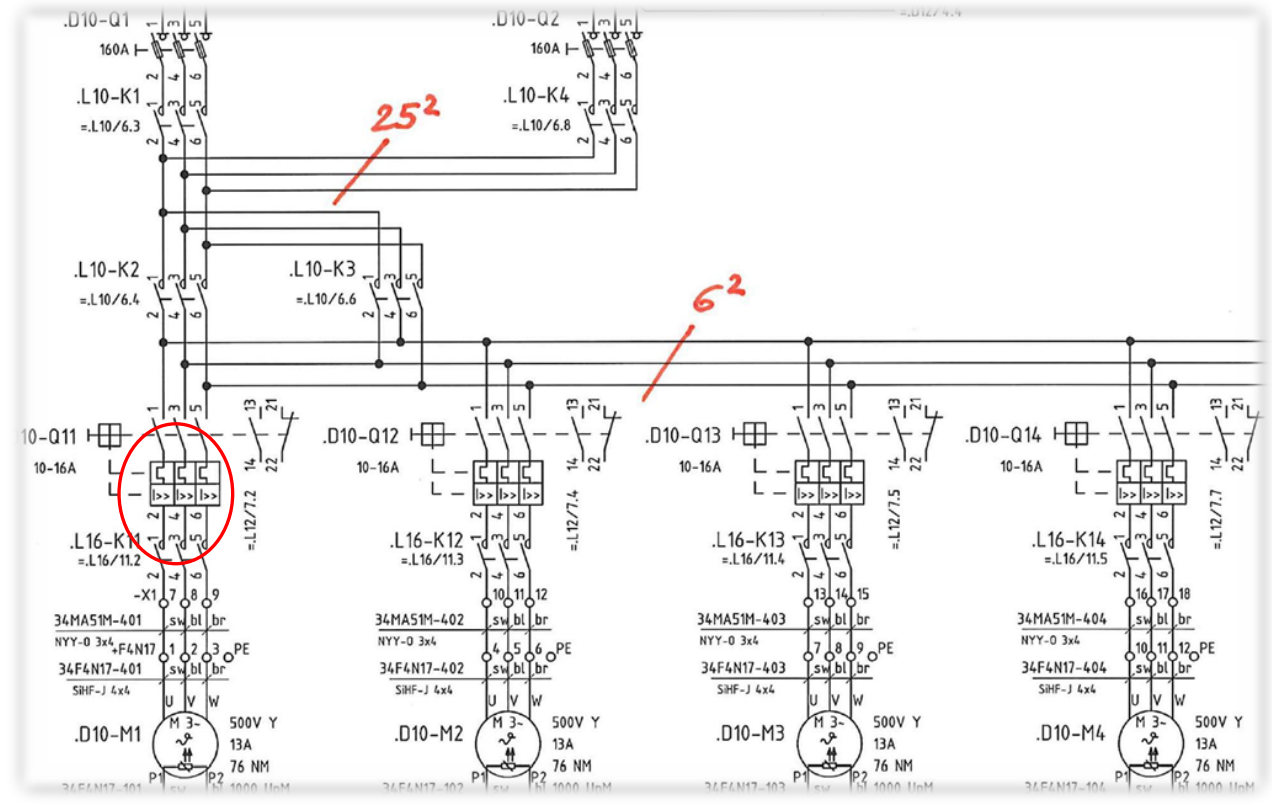


Abb. 33: Übersicherte Verdrahtung im Schrank, unzulässige Verschiebung des Überlastschutzes, kein Schutzleitersystem

- 6² Leitung gegen Überlast und Kurzschluss übersichert
- 25² Leitung gegen Kurzschluss übersichert
 - Gegen Überlast grundsätzlich nicht übersichert
 - > Auch unzulässig, weil im Zuge des Leitungsverlaufes, welche die Überlastsicherung sicher stellt, Abzweige vorhanden sind
- Fehlender Schutzleiter
- Nennstrom/ Schaltstromregel

$$\begin{array}{l} IB \leq I_n \leq IZ \\ I2 \leq 1,45 \times IZ \end{array}$$

IB der Betriebsstrom für diesen Stromkreis;

IZ die zulässige Dauerstrombelastbarkeit des Kabels

I_n der Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung;

I2 der Strom, der eine wirksame Ausschaltung der Schutzeinrichtung in der zugelassenen Zeit sicherstellt

Praktische Auswirkungen

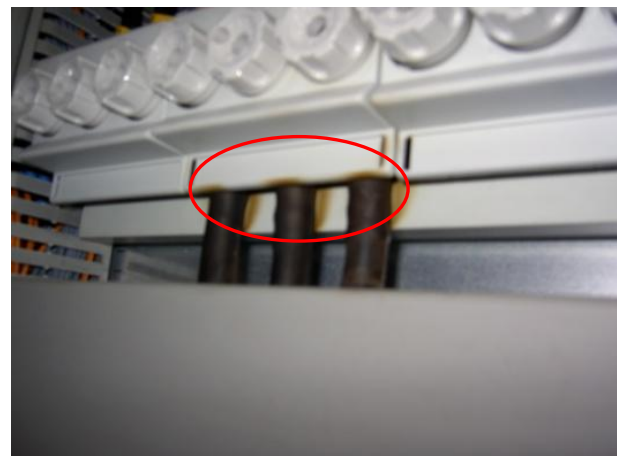
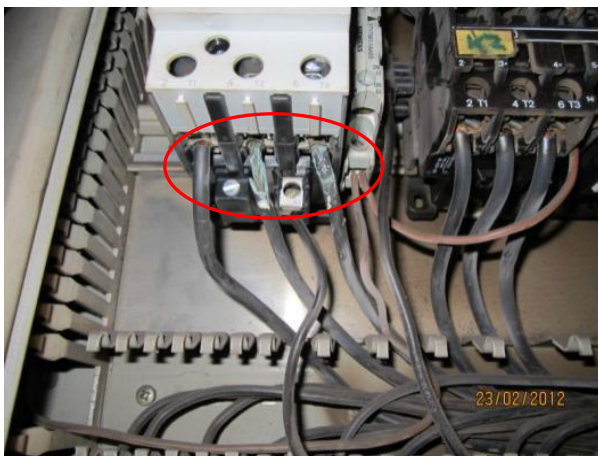


Abb. 34 - 37: Schäden an den Isolierungen von schrankinternen Verkabelungen aufgrund thermischer Überlastung durch eine nicht ordnungsgemäße Absicherung. Speziell bei Kabelanlagen im Feld sind Reduktionsfaktoren von Absicherungen aufgrund der Verlegearten zu berücksichtigen.

6.15 Überlastschutz von FI-Schutzschaltern gemäß ÖVE E8101.536.4.3.2

Allgemeine Anforderungen

536.4.3.2 Überlastschutz von Fehlerstromschutzschaltern (RCCB), Schaltern, Netzumschaltern (TSE) oder Fernschaltern

Fehlerstromschutzschalter (RCCB) gemäß ÖVE EN 61008-1 dienen dem Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag. [...] Diese Einrichtungen bieten **keinen Überlastschutz** und müssen daher durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD) geschützt werden.

Um den Überlastschutz von Fehlerstromschutzschaltern (RCCBs), Schaltern, Fernschaltern oder Netzumschaltern (TSE) sicherzustellen, muss der Bemessungsstrom der Überstromschutzeinrichtung (OCPD) entsprechend den Angaben des Herstellers ausgewählt werden. Im Allgemeinen wird die Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD) diesen Betriebsmitteln vorgeschaltet.

536.4.3.2.001.AT Fehlt in den Angaben des Herstellers eines Fehlerstromschutzschalters (RCCB) die

Angabe des höchstzulässigen Bemessungsstromes der Überlast-Schutzeinrichtung, dann gilt der Bemessungsstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung als deren dauernd zulässiger Überlaststrom. Es ist durch geeignete Überlast-Schutzeinrichtungen sicherzustellen, dass der Bemessungsstrom der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) größer/gleich dem großen Prüfstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD) ist.

Falsche Ausführung

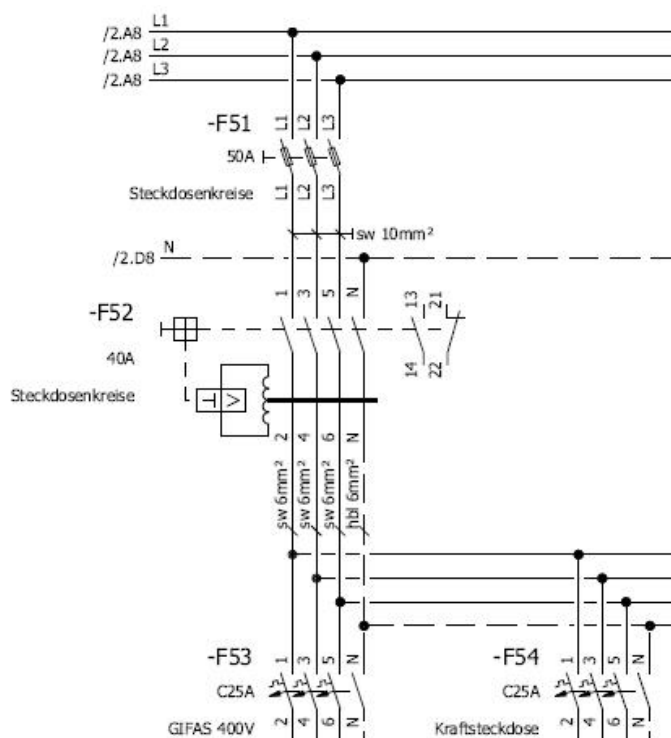


Abb. 38: FI-Zusatzschutzschalter $I_b=40A$ ist mit einer Vorsicherung von $I=50A$ zu hoch abgesichert. Wenn Herstellerangaben nicht etwas Anderes zulassen, dann darf der Auslösestrom der Vorsicherung max. $32A$ betragen. (Schaltstromregel: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$)

6.16 Kurz- und erdschlussichere Verlegung von Leitungen nach ÖVE/ÖNORM EN61439-1

Allgemeine Anforderungen

8.6.4 Auswahl und Verlegung von nicht geschützten aktiven Leitern, um die Möglichkeit von Kurzschlüssen zu reduzieren

Aktive Leiter einer Schaltgerätekombination, die nicht durch Kurzschluss-Schutzeinrichtungen geschützt sind (siehe 8.6.1 und 8.6.2), müssen in ihrem gesamten Verlauf in der Schaltgerätekombination so ausgewählt und verlegt sein, dass zwischen den Außenleitern oder zwischen Außenleitern und geerdeten Teilen kein Kurzschluss zu erwarten ist. Beispiele für die Leiterarten und die Anforderungen an die Verlegung sind in Tabelle 4 gegeben. Ungeschützte aktive Leiter, ausgewählt und installiert nach Tabelle 4, mit einer SCPD auf der Lastseite, dürfen 3 m Länge nicht überschreiten.

Tabelle 4 – Leiterauswahl und Verlegebedingungen (8.6.4)

Leiterart	Anforderungen
Blanke Leiter oder einadrige Leiter mit Basisisolierung, z. B. nach IEC 60227-3	Gegenseitige Berührung oder Berührung mit leitfähigen Teilen muss verhindert sein, z. B. durch die Verwendung von Abstandhaltern.
Einadrige Leiter mit Basisisolierung und einer zulässigen Betriebstemperatur des Leiters von mindestens 90 °C, z. B. Leitungen nach IEC 60245-3, oder wärmebeständige thermoplastische (PVC)-isolierte Leitungen nach IEC 60227-3	Gegenseitige Berührung oder Berührung mit leitfähigen Teilen ist ohne äußere Druckeinwirkung zulässig. Berührung mit scharfen Kanten ist zu verhindern.
Diese Leiter dürfen nur so belastet werden, dass eine Betriebstemperatur von 80 % der höchstzulässigen Betriebstemperatur am Leiter nicht überschritten wird. Leiter mit Basisisolierung, z. B. Leitungen nach IEC 60227-3, die eine zusätzliche zweite Isolierung haben, z. B. Leitungen, einzeln mit Schrumpfschlauch überzogen oder einzeln in Kunststoffrohren verlegt	Keine zusätzlichen Anforderungen
Leiter, die mit einem Werkstoff von sehr hoher mechanischer Festigkeit isoliert sind, z. B. Ethylen-Tetrafluorethylen-(ETFE-)Isolierung, oder doppelt isolierte Leiter mit einem verstärkten Außenmantel, bemessen für die Verwendung bis 3 kV, z. B. Leitungen nach IEC 60502	
Ein- oder mehradrige Mantelleitungen, z. B. Leitungen nach IEC 60245-4 oder IEC 60227-4	

Falsche Ausführung

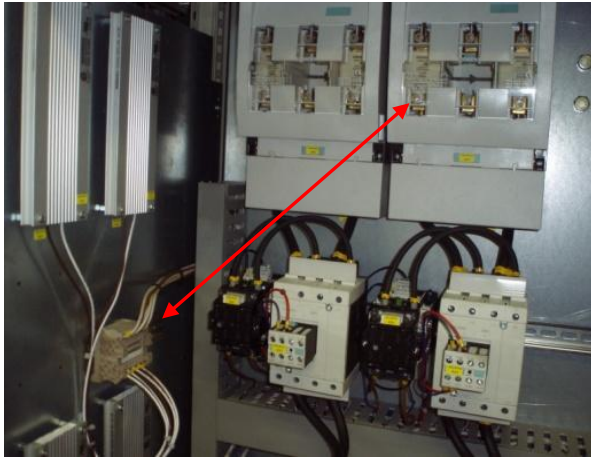
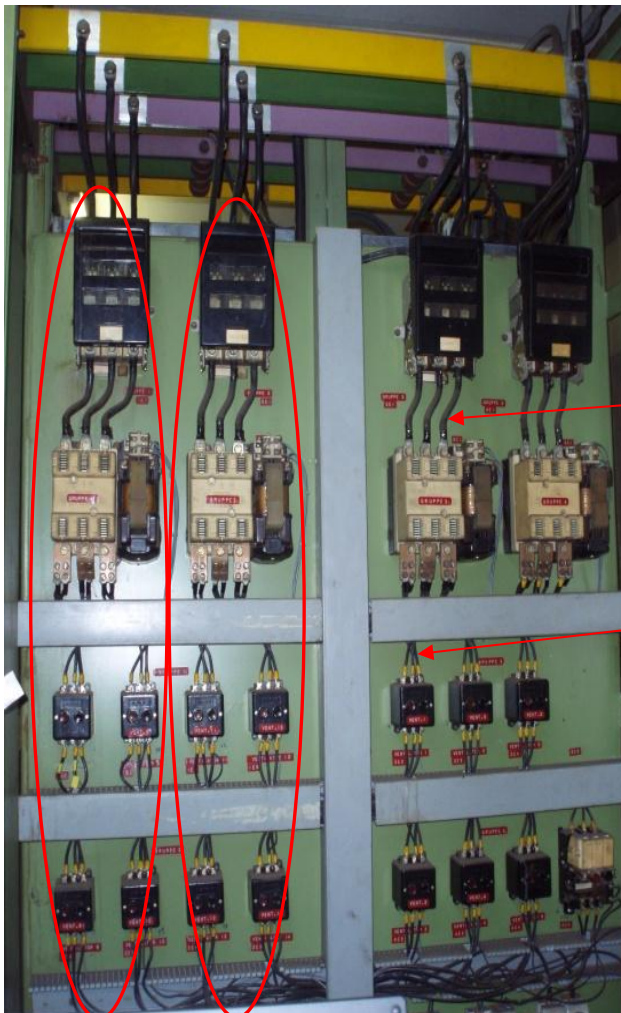


Abb. 39: Keine kurzschluss sichere Verdrahtung der Zustandserkennung von NH-Sicherungen



Abb. 40: Keine kurzschluss sichere Verdrahtung von Sammelschienenabgänge



NH-Trenner

Querschnitt: 50²

Schütze

Querschnitt: 6²

Motorschutzschalter

Abb. 41:

- Querschnittreduktion ohne Absicherung
- 6² gegen Überlast gesichert --> ok (Motorschutzschalter)
- 6² gegen Kurzschluss aufgrund der Nenndaten des Trenners **ÜBERSichert** --> nicht ok

6.17 Schutzleiter, zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich...ÖVE/ÖNORM EN60204-1.8.2.6 am Beispiel eines FU-Antriebes

Falsche Ausführung

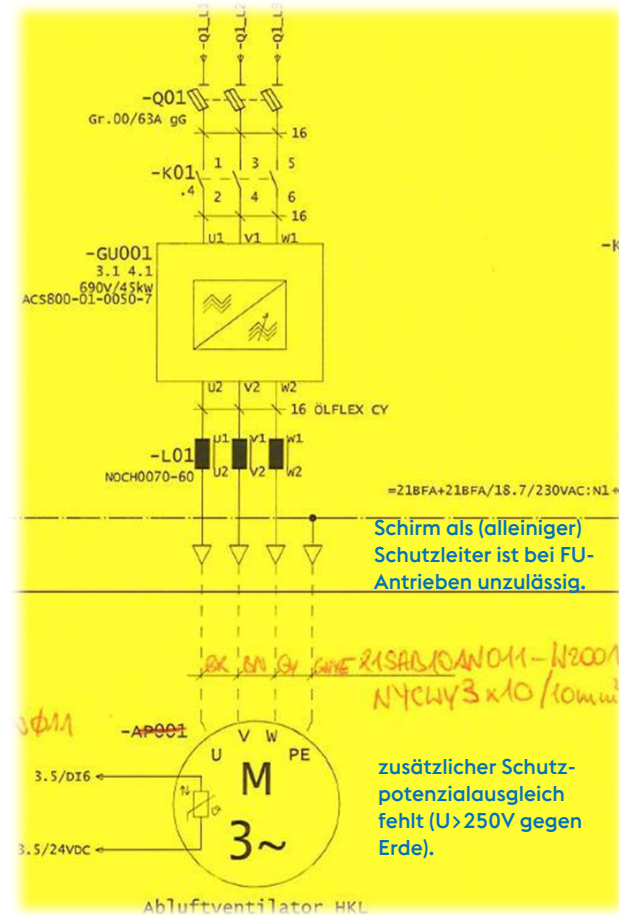


Abb. 42: Bei frequenzgesteuerten Antrieben sind aufgrund der betriebsmäßigen Ableitströme zusätzliche Maßnahmen bezüglich zweitem Schutzleiter umzusetzen. Auch die Herstellerangaben bezüglich EMV-gerechter Verdrahtung sind zu berücksichtigen.

Richtige Ausführung

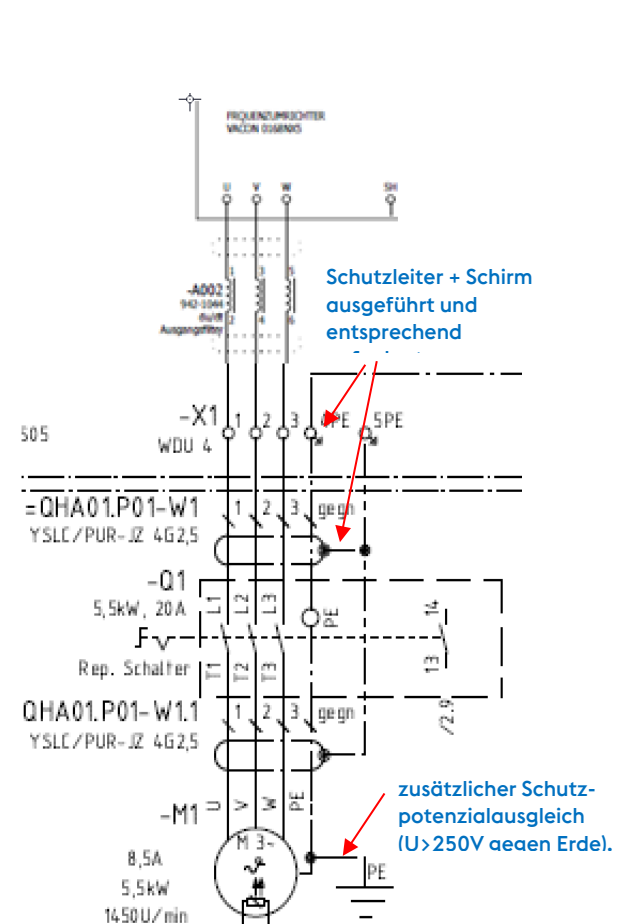
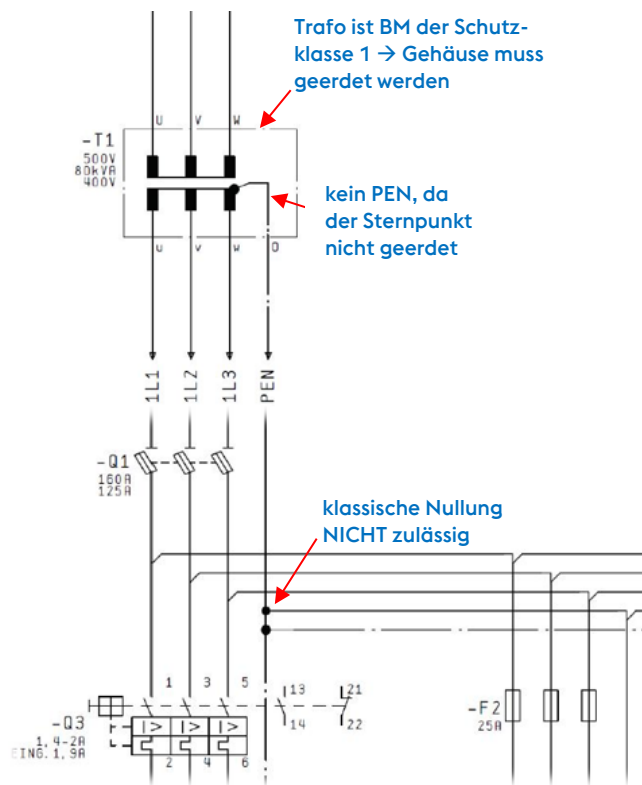


Abb. 43: Betriebsmäßige Ableitströme werden über den Schirm bzw. ge-gr abgeleitet. Bei größeren Kabelquerschnitten sind alternativ zum zweiten Schutzleiter Ersatzmaßnahmen zugelassen.

6.18 Ausführung von Schutzmaßnahmen bei Transformatoren am Beispiel TNC(S)-System

Umsetzung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Wirksamkeit der elektrischen Schutzmaßnahmen. Spannungsaufbereitung und Ausformung eines TNC- Systems nach einem Transformator. (TNC-S nach durchgeführter Nullung).

Falsche Ausführung



Richtige Ausführung

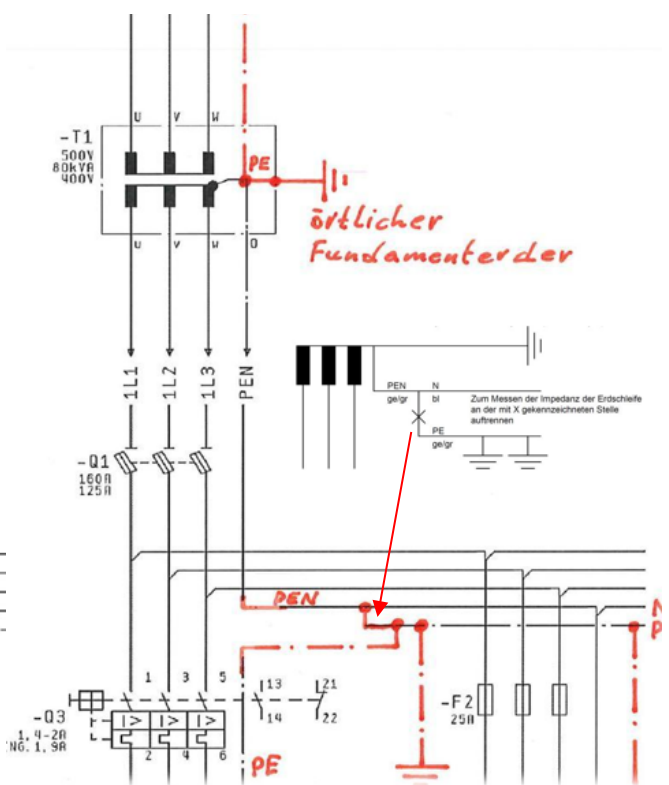
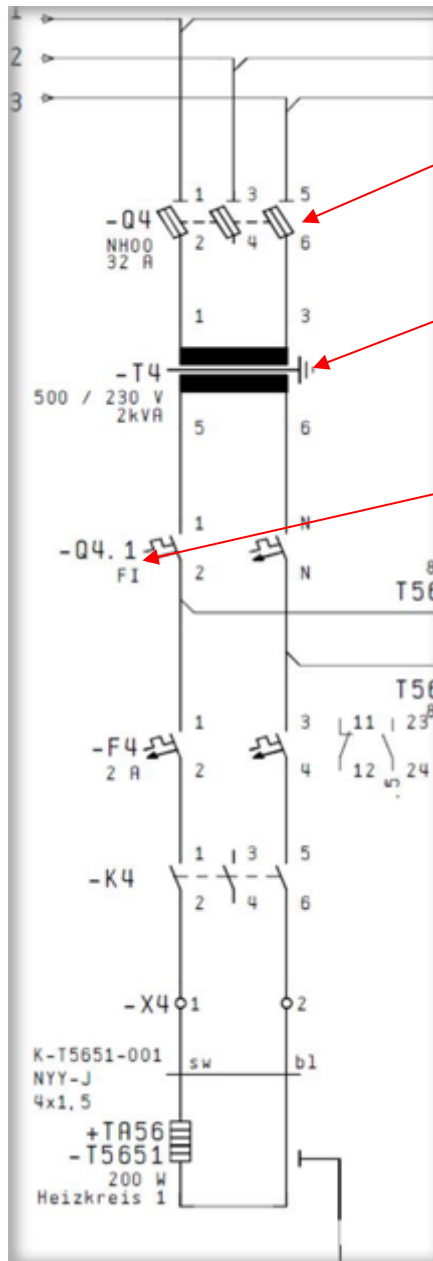


Abb. 44, 45: Typische Mängel bzw. richtige Ausführung der elektrischen Schutzmaßnahmen beim Betrieb eines Transformators. Ausführung eines TNC (S) Systems.

6.20 Funktions-(fähigkeit) von Schutzmaßnahmen bei Transformatoren

Die Ausführung der elektrischen Schutzmaßnahmen bildet die Basis für korrekte Funktionsfähigkeit von elektrischen Betriebsmittel. So sind beispielsweise FI-Fehlerstromzusatzschalter in IT-Netzen wirkungslos.

Falsche Ausführung



Überlast- und Kurzschlusschutz zu hoch!
→ Trafoschutzschalter einbauen und auf 4A einstellen (500V)

Fehlende Schutzmaßnahme beim Trafo (Es ist nur der Eisenkern geerdet, es wurde sekundärseitig **keine** Schutzmaßnahme ausgeführt).

Bei Ausführung der Schutzmaßnahme Nullung:

- Muss aufgrund der Begleitheizung ein FI sein. (BMK "Q" ↔ Symbol). Ein FI-Zusatzschutz ist grundsätzlich für die Schutzmaßnahme Nullung vorgesehen

Bei Ausführung der Schutzmaßnahme IT-System

- Einbau eine Isolationsüberwachung (kein FI-Zusatzschutz - dieser ist nur unter gewissen Voraussetzungen wirksam)

Bei Ausführung der Schutzmaßnahme Schutztrennung

-Trafo und dessen Installation müssen den Anforderungen entsprechen
- Heizband muss isoliert sein. Es darf **KEINE** Erdverbindung bestehen

Abb. 47: Ein Stromkreis muss in Energieflussrichtung von der Quelle bis zum Ziel betrachtet und bewertet werden.

6.21 Selektivität

Sicherungen sind mit einem Faktor von 1,6 immer selektiv zueinander. Die Anlagenverfügbarkeit ist immer zu berücksichtigen.

Falsche Ausführung

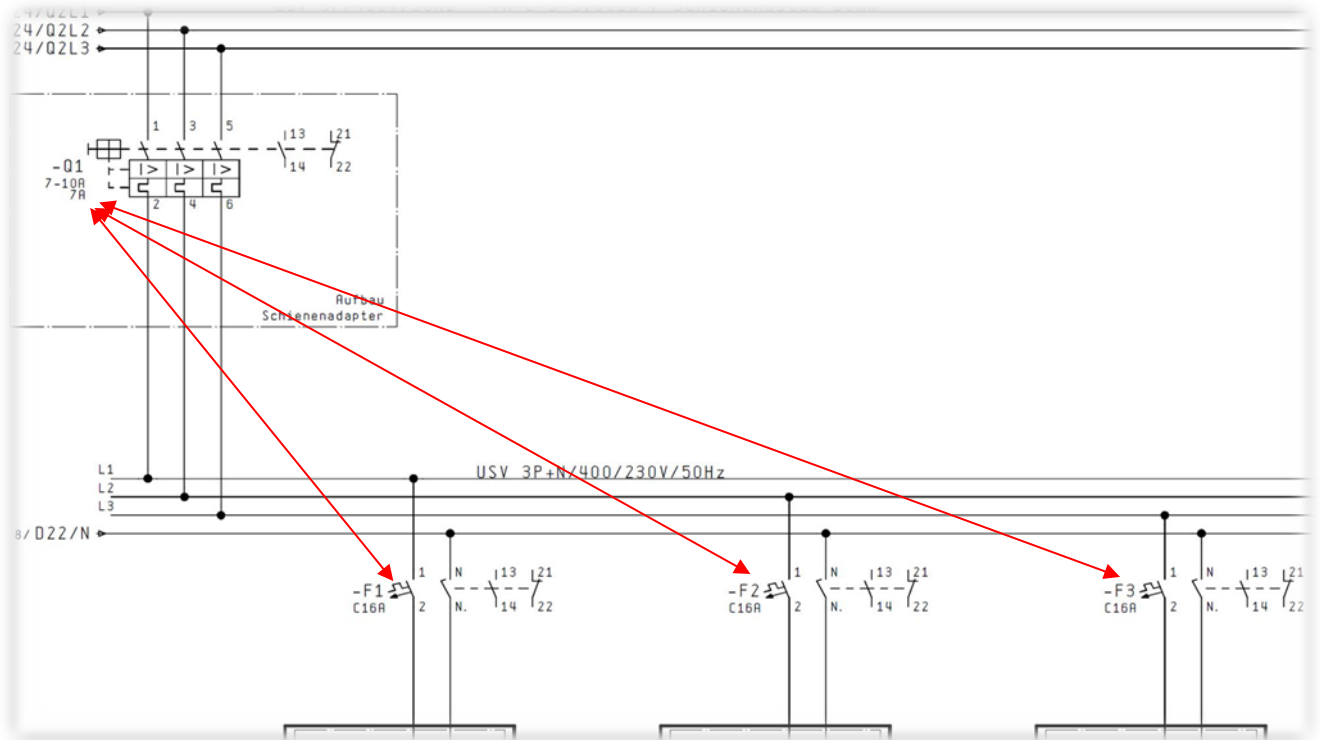


Abb. 48: Bei einem lokalen Fehler ist durch die nicht ordnungsgemäße Selektivität ein Ausfall der gesamten elektrischen Anlage nahezu unvermeidlich.

7. Erstprüfung von elektrischen Anlagen in EX-Bereichen

Grundlage für die Erstüberprüfung von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Norm ÖVE/ÖNORM EN60079-17.

Die Sicht- und messtechnische Prüfung ist für die gesamte elektrische Anlage bzw. für jedes eingebaute elektrische Betriebsmittel durchzuführen. Die Dokumentation der Prüfergebnisse muss nachvollziehbar sein.

Die Prüfung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden (ASchG §12, BGR 104 Pkt. 2, ÖVE/ÖNORM EN60079-17 Anhang B).

Beispiel:

• Sichtprüfung Ex-Anlage

Nr.	Betriebsmittel						zugehörige Anspeisung						Mäng. klassifiziert	erledigt am durch
	Art	Nummer	Ex-Zone	Ex-Ausführung	Nennstrom in A	Nennspg. in V	Einbauort	Ansp. vom E-Raum	Verteiler	Sicherungsnummer	Eingestellter Strom	Kabelnummer		
1	Ex-Zonenplan 498 966 Blatt 1 Nr.24						Kohlewasserbehälter B6101							
2	Wasserlager						Zone 1: im Inneren + Über-Unterdruckamatur R=1m kugelförmig um Öffnung Zone 2: Mannloch R=3m nach öffnen + Über-Unterdruckamatur 1m um Zone 1							
4	Druckwächter	P_61030_X	2 IIB T3	IIIG 1/2G 2G Ex ia IIC T6 Ga/Ga/Gb/Gb PTB 03 ATEX 2035			auf Behälter, Nordwestseite bei Detonationsklappe	südlich NH ⁺ -Wäscher	+GS5804	Ex-Mod. =PS04_L2_24.01 II(1)G [EEx ia] IIB/IIC PTB 03 ATEX 2078	-EK61199	YSLCY-OZ 3x0,75 ² bl.	BM	
7	PT100	T_61014_X	2 IIB T3	II1/2G Ex ib IIC T6 TÜV 10 ATEX 0008 X			auf Behälter, Nordwestseite bei Detonationsklappe	südlich NH ⁺ -Wäscher	+GS5804	Ex-Mod. =PS04_L2_24.07 II(1)G [EEx ia] IIB/IIC PTB 03 ATEX 2078	-EK61201	YSLCY-OZ 3x0,75 ² bl.	BM IM	
10	Leuchtstofflampe	+TA61_H561100.11	2 IIB T3	II2G Ex deq IIC T6 PTB 09 ATEX 2031		230	auf Behälter, Nordwestseite an Handlauf	SRW	+SRW_LIV	+SRW_LIV -3F001	F1/LS B16A	-W61100.9	EYY-J 3x1,5 ²	

Bemerkung: Auszug des Formulars für die Prüfung der EX-Betriebsmittel. Jedes Betriebsmittel inklusive der entsprechenden zugehörigen Anspeisung wird geprüft und bewertet. Dies ist beispielsweise bei Eigensicheren Ausführungen unumgänglich

Die Sichtprüfung der elektrischen Anlage in explosionsfähigen Atmosphären ist gemäß den Anforderungen der ÖVE/ÖNORM EN60079-17, Tabelle 4.3.1 durchzuführen.

Folgende Prüfinhalte und deren Bewertung sind einzuhalten bzw. die Ausführung ist zu kontrollieren:

- (Sicht) – Prüfung, Bewertung und entsprechende Dokumentation der eingesetzten Betriebsmittel, Zündschutzart, Temperaturklassen
- Installation, Umgebungseinflüsse, Beschriftungen, Kennzeichnungen, Lesbarkeit der Betriebsmittelkennzeichnungen...
- Prüfung der Richtigkeit und Vergleich des Ex-Schutzdokumentes und des Ex-Zonenplanes mit der Ausführung der elektrischen Anlage
- Auslegungen und Ausführung der elektrischen Betriebsmittel, Berechnungen (z.B. Eigensicherheit), geschirmte Kabel bei eigensicheren Stromkreise, Zündschutzart usw.
- Messung der Potenzialausgleichsmaßnahmen
- etc.

7.1 Wesentliche Prüfungsinhalte der elektrischen Ausrüstung in Ex-Bereichen

Die im Folgenden dokumentierten Fallbeispiele dienen zur Illustration von häufig auftretenden Mängeln von elektrischen Anlagen in Ex-Bereichen. Es sind sowohl Beispiele von neu an die voestalpine gelieferten Anlagen dokumentiert, als auch Beispiele von Mängeln, welche über den Lebenszyklus entstanden sind.

7.1.1 Dichtheit elektrischer Betriebsmittel gem. ÖVE/ÖNORM EN60079-14.4.1

4.1 Allgemeine Anforderungen

Alle elektrischen Geräte und Leitungsverbindungen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen in Übereinstimmung mit den Abschnitten 5 bis 13 und den zusätzlichen Anforderungen an die jeweilige Zündschutzart (Abschnitte 14 bis 23) ausgewählt und installiert sein.

10.2 Auswahl von Kabel- und Leitungseinführungen

Die Kabel- und Leitungseinführung muss so gewählt werden, dass sie zum Kabel- und Leitungsdurchmesser passt. Der Einsatz von Dichtband, Schrumpfrohr oder anderen Materialien ist nicht zulässig, um das Kabel/ die Leitung für die Kabel- und Leitungseinführung passend zu machen.

Falsche Ausführung



Abb. 49: Offene Verschlusschraube.
Konstruktiver Zündschutz des



Abb. 50: Kabeleinführung(en) mangelhaft, da undicht.

7.1.2 Trennung von eigensicheren Stromkreisen Zündschutzart „i“ – Eigensicherheit nach ÖVE/ÖNORM EN60079-14.16

[...] Die Integrität eines eigensicheren Stromkreises ist gegen das Eindringen von Energie aus anderen elektrischen Quellen so zu schützen, dass die sicher begrenzte Energie in dem Stromkreis nicht überschritten wird, selbst wenn eine Unterbrechung, ein Kurzschließen oder Erden des Stromkreises erfolgt.

Bei der Begrenzung der von außen in einen Stromkreis eingebrachten Energie nimmt die Installationstechnik eine zentrale Rolle ein. So können eigensichere Stromkreise durch getrennte Verlegung von Leistungskreisen und / oder eigensichere, geschirmte Kabel die eingebrachte (Zünd)-Energie auf ein Minimum reduzieren.

Falsche Ausführung

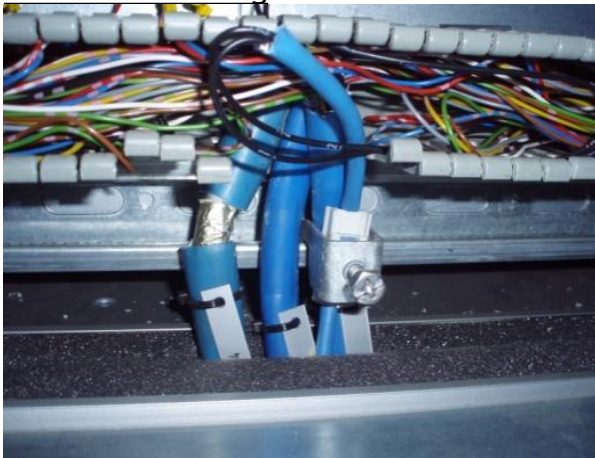


Abb. 51: Schirm von eigensicheren Kabel teilweise nicht aufgelegt; Verlegung der Einzeladern in einem Kabelkanal mit nicht-eigensicheren Kabeln.

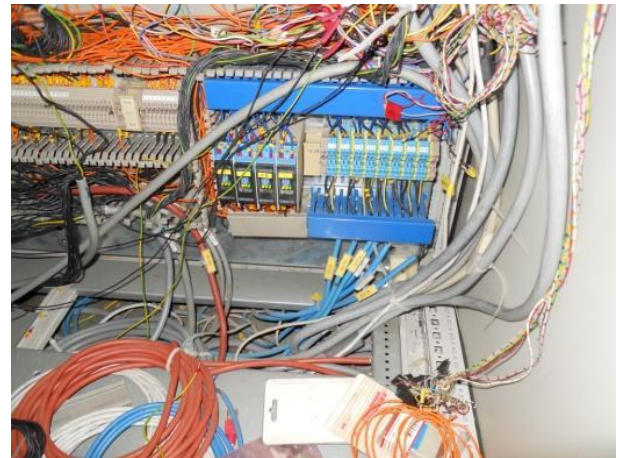
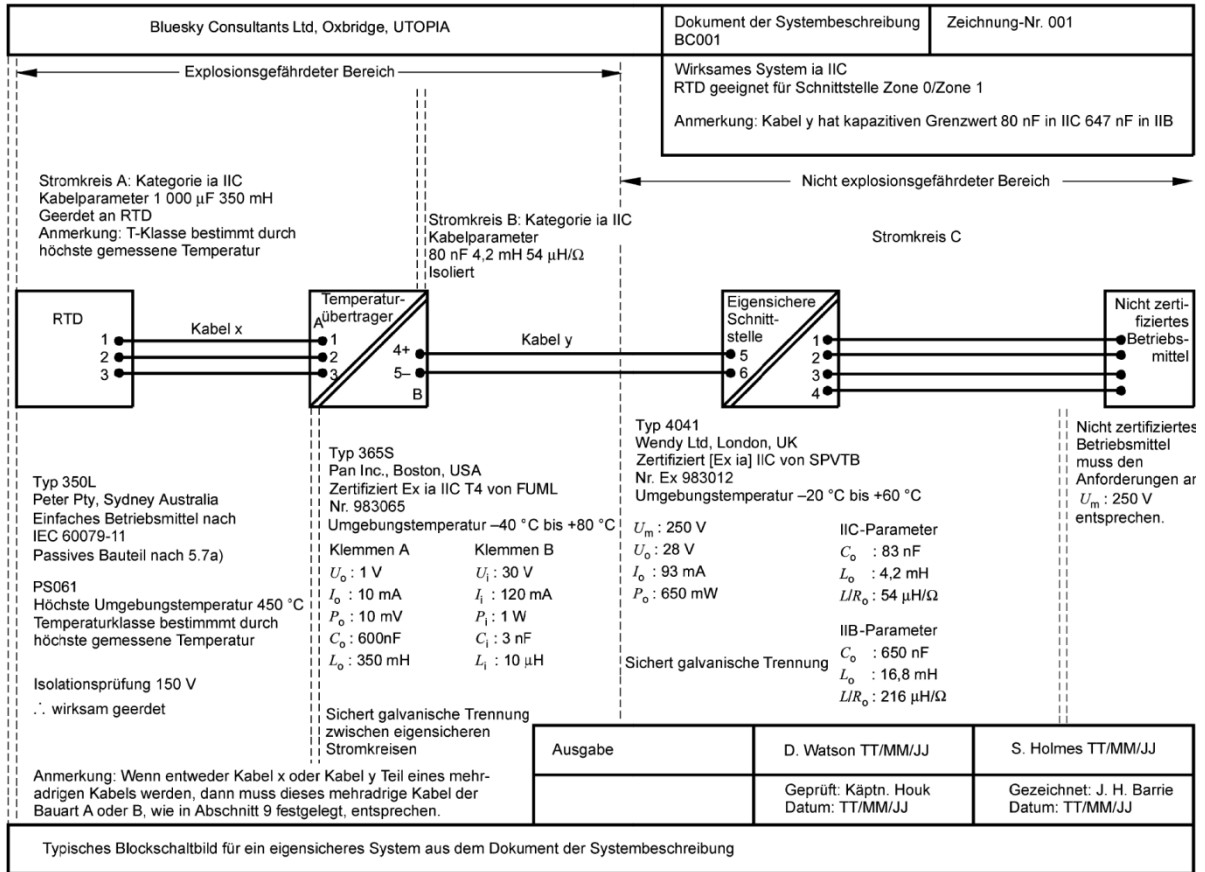


Abb. 52: Eigensicherheit ist auch bei elektrischen Umbauten zu gewährleisten.



Abb. 53 - 54: Eigensicherheitsmodule nicht eigensicher verdrahtet. Keine getrennte Verlegung zu nichteigensicheren Kabel in den Installationskanälen.

7.2 Eigensichere Stromkreise gemäß ÖVE/ÖNORM EN60079-25 Anhang E



Eigensichere Ausführungen werden vorwiegend in Steuer-, Mess- und Regelkreisen durchgeführt. Die Bewertung einer eigensicheren Ausführung in explosionsfähiger Atmosphäre dient zum Nachweis der

- Begrenzung vom auftretenden Strom, Spannung, Induktivität und Kapazität unter dem zulässigen Wert
- Sicherstellung, dass die Kombination Feldgerät, Verkabelung und Barriere so zusammenarbeitet, dass in keinem Fall eine Funkenbildung mit zündfähigem Funken auftreten kann (Begrenzung der Zündenergie).

8. Auslegung und Installation von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

Gemäß Arbeitsstättenverordnung (ASTV) gelten folgende Anforderungen:

ASTV §9 (1) Folgende Bereiche sind mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszustatten:

- Arbeitsräume und Fluchtwege, die nicht natürlich belichtet sind.
- Fluchtwege die zwar natürlich belichtet sind, diese natürliche Belichtung jedoch z.B. auf Grund der baulichen Gegebenheiten oder auf Grund der Lage der Arbeitszeit nicht ausreicht, um bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung das rasche und gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte zu ermöglichen.
- Bereiche, in denen Arbeitnehmer/innen bei Ausfall der Beleuchtung einer besonderen Gefahr ausgesetzt sein könnten oder in denen Einrichtungen bedient werden, von denen eine besondere Gefahr ausgehen kann (Anmerkung: Dies sind Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung).

ASTV §9 (2) Die Sicherheitsbeleuchtung muss

- Eine von der Beleuchtung unabhängige Energieversorgung haben und
- Selbständig wirksam werden und wirksam bleiben, wenn **die Energieversorgung** der Beleuchtung ausfällt.

Bemerkung: Das bedeutet, dass unabhängig vom Schaltzustand der allgemeinen Beleuchtung die SBL wirksam werden muss, sobald die Energieversorgung (der allgemeinen Beleuchtung) ausfällt.

8.1 Auslegung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen in industriellen Arbeitsräume

z.B. Stahlwerk, Hochofen, sonstige Prozessanlagen... aber auch Betriebsgebäude welche nicht in die Definition „Arbeitsstätten mit Menschenansammlungen“ fallen → gewerberechtigten Bewilligungsbescheid beachten!!

- ÖVE/ÖNORM EN50172; Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- ÖNORM EN1838; Angewandte Lichttechnik, Notbeleuchtungsanlagen
- SVA „Wiederkehrende elektrotechnische Überprüfungen und Sicherheitsbeleuchtungsanlagen auslegungen“ ab Punkt 5

8.2 Auslegung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen für Hochhäuser, Veranstaltungszentren, große Parkgaragen...

Auslegung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen für Arbeitsräume mit Menschenansammlungen (z.B. BG75, BG41, BG34, BG57, Parkgaragen...)

- ÖVE/ÖNORM E8101 "Elektrische Anlagen"
- ÖVE-Richtlinie R-12-2 "Brandschutz in elektrischen Anlagen"

Planung, Auslegung und Umsetzung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen sind in vollem Umfang entsprechend den gültigen Normen und Vorschriften umzusetzen. Es sind dabei selbstverständlich auch immer die Forderungen des behördlichen Bewilligungsbescheides zu berücksichtigen inwieweit zusätzliche Anforderungen durch die Raumnutzung gemäß den obig zitierten Normen umzusetzen sind.

8.3 Aktivierung der Sicherheitsbeleuchtung

Neben den allgemein gültigen und verbindlich einzuhaltenden normativen Anforderungen an elektrische Anlagen mit Sicherheitszwecken gilt speziell für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen eine voestalpine - interne Verfahrensanweisung. Diese wurde in Zusammenarbeit mit Behördenvertretern entwickelt.

- **SVA Wiederkehrende elektrotechnische Überprüfung und Sicherheitsbeleuchtungsauslegung**
(abgestimmt mit dem Arbeitsinspektorat Linz / Wien sowie dem Amt f. Technik, Linz)
- **Checkliste / Ablaufdiagramm zur Feststellung der Notwendigkeit einer Sicherheitsbeleuchtung**
(Ablaufdiagramm zur objektivierbaren Feststellung der Notwendigkeit einer Sicherheitsbeleuchtung und konkreten Ausführung [notwendige Beleuchtungsstärke, Fluchtwegorientierungsschilder, Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplatz...])

Im Punkt 5 dieser Verfahrensanweisung wird auf grundlegenden Anforderungen an Sicherheitsbeleuchtungsanlagen eingegangen. Zur Klärung von geforderten Mindestbeleuchtungsstärken für Rettungs- und Fluchtwege, Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung etc., oder zur Klärung der Frage der Installation einer Sicherheitsbeleuchtung oder Fluchtwegorientierungsschilder ist die der Verfahrensanweisung beigelegte Checkliste zu verwenden.

Bezüglich der Aktivierung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen sind folgende Schaltungsarten zugelassen und grob umrissen:

- **Dauerlicht:** („24h Betrieb“) Ist gemäß der Abteilung für Arbeitssicherheit zu bevorzugen.
Grund: Schaltbare Beleuchtungskörper, beispielsweise Holophanlampen, erreichen die notwendige Beleuchtungsstärke teilweise nur schwer in der vorgegebenen Zeit.
Mindestanforderung: 50% der Beleuchtungsstärke innerhalb von fünf Sekunden.
- **Schaltbares Dauerlicht:** automatische Zuschaltung bei Wegfall der natürlichen Beleuchtung; automatische Aktivierung bei **Ausfall der Energieversorgung** (auch von Teilbereichen) bei ein- **oder** ausgeschalteter Allgemeinbeleuchtung!! (Forderung ASTV§9 (2) sowie ÖVE/ÖNORM EN50172 Pkt. 4.1).
- **Bereitschaftsschaltung:** automatische Aktivierung bei Ausfall der Energieversorgung bei **Ein-** und **ausgeschalteter** Allgemeinbeleuchtung (auch von Teilbereichen von Objekten, Abschnitte...), jedoch keine automatische Aktivierung bei Wegfall der natürlichen Beleuchtung.

Detaillierte Erklärungen sind aus der Verfahrensanweisung zu entnehmen.

9. Erstprüfung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

Grundlage der Auslegung und Erstüberprüfung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen für industrielle Arbeitsräume sind die Normen ÖVE/ÖNORM EN50172 sowie ÖNORM EN1838. Für die Auslegung und Prüfung Sicherheitsbeleuchtungsanlagen von Hochhäuser, Tiefgaragen, Veranstaltungszentren usw. ist die Norm ÖVE/ÖNORM E8101 bzw. die ÖVE Richtlinie R 12-2 anzuwenden.

Der Prüfbericht besteht aus drei wesentlichen Teilen

- **Deckblatt**

- Was bzw. welches Objekt wurde geprüft?
- Angaben zu den Prüfern, Prüfdatum
- Gesetzliche sowie normative Prüfungsgrundlage (Bescheid beachten!)
- Aussage über die Schaltungsart (Bei schaltbarem Dauerlicht oder bei Bereitschaftsschaltung ist neben der Bedingung der Aktivierung bei gesamten Spannungsausfall auch jene von Teilausfällen bei Endstromkreise zu definieren.)

- **Fluchtwegplan mit Messpunkte**

- Objektübersicht mit eingezeichnetem Verlauf der Fluchtwege sowie Dokumentation der Messpunkte. Diese können eine laufende Nummerierung erhalten.

- **Messtabelle mit eingetragenen Messwerte**

- Die Messtabelle dokumentiert die gemessenen Beleuchtungsstärken, welche bei den Messpunkten festgestellt wurden.

10. Erstprüfung und Auslegung von Blitzschutzanlagen

Grundlage für die Risikobewertung, Ausführung, Erstprüfung usw. ist die Norm ÖVE/ÖNORM EN62305 Blitzschutz.

Der Teil 3 "Schutz von baulichen Anlagen und Personen" sowie Teil 4 "Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen" dieser Normungsreihe sind in der ETV im Anhang II als "kundgemachte elektrotechnische Normen" geführt.

10.1 Auslegung, Erstprüfung und Dokumentation

Die Prüfung ist mit der Erstellung eines Prüfprotokolls zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Ableitwiderstandsmessungen und das Ergebnis der Sichtprüfung sind in das Protokoll einzutragen.

Im Gebäudeplan ist die Position der Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungsanschlüsse, Art der Dachdeckung, Dachaufbauten, Himmelsrichtung, elektrotechnische Einrichtungen und dgl. zu dokumentieren. Weiters sind die Messpunkte der Ableitwiderstandsmessungen mit einer entsprechenden Nummerierung einzutragen.

Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit sind zusätzlich folgende Unterlagen zu übergeben:

- Blitzschutzklassenberechnung (Risikobewertung)
- Blitzschutzkonzept (wenn technisch notwendig)
- Engineering Unterlagen (Kugel / Schutzwinkel / Maschenverfahren)
- Maßnahmen des Blitzschutzpotenzialausgleichs (wenn technisch notwendig)
- Schirmungskonzept (wenn technisch notwendig)

Befinden sich Bereiche mit explosionsgefährdeten Atmosphären am Dach sind die räumliche Ausbreitung und deren Zonendefinition im entsprechenden Gebäudeplan einzutragen.

10.2 Innerer Blitzschutz von Objekten

Der innere Blitzschutz umfasst Maßnahmen, welche eine Verschleppung von Potenzialdifferenzen ins Innere eines Objektes durch Blitzströme / Teilblitzströme oder induktive Kopplungen verhindern bzw. auf ein ungefährliches Maß begrenzen.

Grundsätzlich sind mögliche Gefahren bzw. Maßnahmen zum inneren Blitzschutz bei jedem Objekt zu bewerten. Die verbindlichen Schutzziele sind:

- Sicherstellung des Personenschutzes ist oberstes Ziel und muss in jedem Fall gewährleistet sein.
- Sicherstellung des ausreichenden Brandschutzes
- Schutz vor gefährlichen Überspannungen in Konstruktionsteilen oder elektrischen Anlagen welche so stark sind, dass sie einen Brand verursachen können.

Überspannungen sind dann als gefährlich einzustufen, wenn die Spannungserhöhung im elektrischen System der betroffenen Abschnitte die max. Durchschlagsfestigkeit der installierten Komponenten übersteigt. Tabellarische Auflistung siehe IEC 60099-1 „maximale Bemessungsstoßspannung“.

- Die Ausfallssicherheit elektrotechnischer Systeme ist grundsätzlich nicht normativ zwingend gefordert. Allerdings bedarf dies immer der genauen Abklärung, da es sicherheitsrelevante Ausrüstungen gibt (z.B. Brandschutz- und Rauchmeldesysteme, sonstige Sensorik...) welche auch im Falle von Blitzschläge funktionieren müssen. →Detailabklärungen zwischen dem AN und AG immer erforderlich.

Durch Besonderheiten am voestalpine - Standort Linz (z.B. rein unter der Erde verlegten, Großteils geschirmten Hoch / Niederspannungskabel, durch umfassenden Potenzialausgleich u.a. durch konstruktive Elemente) können zu klassischen Beschaltungsmaßnahmen oft Alternativen zur Sicherstellung der normativen Anforderungen gefunden werden.

10.3 Innerer Blitzschutz von Objekten mit explosionsgefährdeten Bereichen

Die Bildung eines zündfähigen Funkens in explosionsgefährdeten Bereich stellt **immer** eine Gefahr dar.

Die Bildung solcher Funken durch Blitzschläge oder induktive Kopplungen ist unter allen Umständen zu verhindern. Überspannungen sind durch Maßnahmen zum Blitzschutzpotenzialausgleich, Schirmungskonzepten, Beschaltung von Kabeladern durch Überspannung / Blitzstromableiter und dgl. auf ein ungefährliches Maß zu begrenzen.

In Anlagen mit explosionsfähigen Atmosphären ist die Ausfallssicherheit der elektrischen Ausrüstung immer in Verbindung mit einer Gefahrenanalyse zu bewerten (z.B. HAZOP Studie). Für die Planung und Ausführung von Blitzschutzanlagen ist es unumgänglich, Gefahrenmomente in der Ex- Anlage zu kennen und durch geeignete Maßnahmen die nötige Ausfallssicherheit der elektrischen Anlage sicherzustellen.

Die normativen Grundlagen bilden die ÖVE / ÖNORM EN62305-3 (Beiblatt 3) mit Verweis auf den Teil 4.

Das Schutzziel als solches ist in den verschiedensten Regelwerken (ESV, VEXAT, ÖVE / ÖNORM EN62305-3 Anhang D, ÖVE / ÖNORM EN60079-14 Pkt. 6) verbindlich erklärt.

11. Installation von Absturzsicherungssysteme auf Dächern

Auf Dächern, Podesten, Arbeitsbühnen... sind bei Absturzgefahr entsprechende Sicherheitsmaßnahmen gegen Absturz zu ergreifen. Die gesetzlichen / normativen Grundlagen dafür sind die / das

- Bauarbeiterkoordinationsgesetz §8
- Arbeitnehmerinnen Schutzgesetz §§3,4
- Bauarbeiterschutzverordnung §§7,8, 87-90

- ÖNORM B3417 Sicherheitsausstattung und Klassifizierung von Dachflächen
- EN795: Persönliche Absturzsicherungsausrüstung, Anschlagseinrichtungen

11.1 Planungsunterlagen

Neben den erforderlichen Angaben des Auftraggebers, wie Plan des Daches, Dachnutzung, Dachbelastbarkeiten etc., sind vom Auftragnehmer entsprechende Dokumente zu erstellen:

- Bestätigung der ordnungsgemäßen und sachkundigen Ausführung
- Fotodokumentation (vor allem der Befestigungen der Anschlagpunkte)
- Protokollierung der Befestigungsart der Anschlagseinrichtungen
- Erstprüfprotokoll gemäß Herstellervorgaben / EN795
- Anbringung einer entsprechenden Prüfplakette am Sicherungssystem
- Aufbau- und Verwendungsanleitung in deutscher Sprache
- ...

11.2 Anforderungen an Absturzsicherungssysteme

- Typenanforderung bzw. Ausstattungsklasse ist mit den AG abzustimmen
- Einbindung eines Absturzsicherungssystems in bestehende Blitzschutzmaßnahmen
- Berücksichtigung der Umweltbedingungen (Hitze, Staub, Schmutz, korrosive Umgebungsluft etc.) bei der Auslegung
- Berücksichtigung der statischen Ausführung bestehender Dachflächen bei der Planung
- ...

Genauere Ausführungsspezifikationen sind aus den Ausschreibungsunterlagen diverser Projekte zu entnehmen.

11.3 Ergänzende Dokumente

Zusätzliche Informationen zur Auslegung, (wiederkehrenden) Prüfungen von elektrischen Anlagen sowie Sicherheitsbeleuchtungsanlagen sind im SQM (Steel Quality Management) abgelegt und sind bei Bedarf vom Projektleiter dem Auftraggeber auszuhändigen.

- SVA Wiederkehrende elektrotechnische Überprüfung und Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- Checkliste / Ablaufdiagramm zur Feststellung der Notwendigkeit einer Sicherheitsbeleuchtung
- VAN800.01 Ausführungsstandards für elektrische Anlagen – Grundlagen und Netzverhältnisse