Zusätzliche technische Vertragsbedingungen (ZTV)
Elektrotechnik

1. Dokumentation 2
1.1 Grundsätzliches: 2
2. Lasten – und Pflichtenheft 2
2.1 Lastenheft 2
2.2 Pflichtenheft 2
2.3 Elektrotechnisches Pflichtenheft 3
3. Elektrotechnik 4
3.1 Prüfungen 4
3.2 Elektrische Anlagen in Gebäuden 4
3.2.1 Fundamenterder / Blitzschutz 4
3.2.2 Beleuchtung 8
3.2.3 Notbeleuchtung 8
3.2.4 Brandmeldeanlage 8
3.2.5 Explosionsschutz 8
3.2.6 Schaltgerätekombinationen 8
3.3 Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit 8
Nennspannungen bis 36 kV 8
3.3.1 Mittelspannungsanlagen 8
3.3.2 Niederspannungshauptverteilung (NSHV) 8
3.3.3 Blindstromkompensation 9
3.3.4 Niederspannungsverteilung (NSV) 9

Anlagen:

Anlage 01	DGUV Vorschrift 3 Prüfungen ortsfeste Anlagen beim WVER (Stand 06.07.2015)	(12 Seiten)	☒
Anlage 02	Muster Prüfprotokolle DGUV Vorschrift 3 Prüfung (Stand 06.07.2015)	(8 Seiten)	☒
Anlage 03a	Richtlinien des WVER zur Gestaltung von Elektroanlagen für SBW (Stand 08.11.2017)	(32 Seiten)	☐
Anlage 03b	Richtlinien des WVER zur Gestaltung von Elektroanlagen für KA (Stand 20.09.2018)	(27 Seiten)	☒
Anlage 04	Einheitliches Kennzeichnungssystem für den WVER (Stand 03.05.2017)	(9 Seiten)	☒
Anlage 05	Programmierstandard des WVER (Stand 15.07.2025)	(1 Seiten)	☒
Anlage 06	Elektrotechnische Dokumentation mit Eplan (Stand 20.12.2018)	(5 Seiten)	☒
Anlage 07	Leitfaden IT-Sicherheit von PLT Systemen (Stand 15.07.2025)	(4 Seiten)	☒

1. Dokumentation

1.1 Grundsätzliches:

Die elektrotechnischen Dokumentationen für den Wasserverband Eifel-Rur werden grundsätzlich mit dem CAE Programm Eplan erstellt.
Es ist Eplan - Electric P8 in der aktuellen Version zu verwenden.

Weitere Vorgaben zur Dokumentation siehe **Anlage 06.**

2. Lasten – und Pflichtenheft

Für das Lasten- und Pflichtenheft gilt die DIN 69901 – VDI 2519 – VDI / VDE 3694 Auf diesen Grundlagen folgen einige Erläuterungen zu den wichtigsten Punkten.

2.1 Lastenheft

Das Lastenheft stellt eine erste Definition der gewünschten Anlage dar. Es wird vom Auftraggeber oder dessen Beauftragten erstellt. Das Lastenheft dient meist als Grundlage zur Einholung von Angeboten (Angebotsanfragen, Leistungsverzeichnis).

Im Lastenheft sind die Forderungen aus Anwendersicht einschließlich aller Randbedingungen beschrieben. Es wird definiert, was für eine Aufgabe vorliegt und wie diese Aufgabe zu lösen ist.

Das Lastenheft ist die Gesamtheit der Forderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers. [DIN 69901 – VDI 2519 – VDI / VDE 3694]

Ein Lastenheft enthält eine Zusammenfassung aller fachlichen Basisanforderungen die die zu entwickelnde Anlage aus Sicht des Auftraggebers erfüllen muss. Es sind nur Basisspezifikationen enthalten, keine Ausführungsbestimmungen. Das Lastenheft dient als Grundlage zur weiteren Ausarbeitung und der Erstellung des Pflichtenhefts. Das Dokument sollte eine grobe Gliederung besitzen, d.h. die aufgestellten Anforderungen sollten nummeriert sein, damit diese später leichter aufzufinden sind. Die Gliederung dient dazu das Lastenheft gut lesbar zu gestalten, das erfordert ebenfalls, dass sich der Umfang auf wenige Seiten beschränkt. Das Lastenheft ist das erste Dokument das die Anforderungen an die neue Anlage grob beschreibt.

2.2 Pflichtenheft

Das Pflichtenheft, beschreibt wie die verlangten Funktionen der zu erstellenden Anlage umgesetzt werden sollen. Hierzu setzt der Auftragnehmer die zu erbringenden Ergebnisse (Lasten) in erforderliche Tätigkeiten (Pflichten) um und erstellt das so genannte Pflichtenheft.

Das Pflichtenheft enthält das Lastenheft. Im Pflichtenheft werden die Anwendervorgaben detailliert und in einer Erweiterung die Realisierungsforderungen unter Berücksichtigung konkreter Lösungsansätze beschrieben. Im Pflichtenheft wird definiert, wie und womit die Forderungen zu realisieren sind.

*Das Pflichtenheft ist die vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorhaben aufgrund der Umsetzung des Lastenheftes. [*DIN 69901 – VDI 2519 – VDI / VDE 3694*]*

Das Pflichtenheft enthält eine Zusammenfassung aller fachlichen Anforderungen, die die zu entwickelnde Anlage aus der Sicht des Auftraggebers erfüllen muss sowie die vom Auftragnehmer geplante Umsetzung.

Das Pflichtenheft stellt nach Fertigstellung der Anlage den Lieferumfang dar.

Der Inhalt besteht aus Funktionsumfang, benötigen Daten, Leistungsspezifikationen und Qualitätsanforderungen. Es wird detailliert beschrieben was verlangt wird.

Die Art der Umsetzung bleibt beim Auftragnehmer, es sei denn eine spezielle Umsetzungsmethode wird vom Auftraggeber verlangt.

Anhand des Pflichtenheftes sollte die fertige Anlage abgenommen werden können.

Die einzelnen Anforderungen sollten zur späteren Überprüfbarkeit nummeriert werden. Die Gliederung sollte so aufgebaut sein, dass das Pflichtenheft gut lesbar ist und eine leichte Einarbeitung möglich ist.

Pflichtenhefte werden iterativ erstellt (fortgeschrieben), da häufig im Montage- und Inbetriebnahmeprozess noch Änderungen notwendig sind.

Beispielhaft wird im Folgenden der Aufbau eines Pflichtenheftes erläutert:

1. Zielbestimmung

In diesem Kapitel werden beschrieben, welche Ziele durch den Einsatz der Anlage erreicht werden sollen.
Unter Musskriterien werden aufgeführt, welche Leistungen für die Anlage unabdingbar sind, damit sie für den vorgesehenen Einsatzzweck verwendet werden kann. Diese Kriterien müssen auf jeden Fall erfüllt werden.
Abgrenzungskriterien sollen deutlich machen, welche Ziele mit der Anlage bewusst nicht erreicht werden können.

2. Betriebsbedingungen

Unter Betriebsbedingungen werden die physikalische Umgebung der Anlage und zugehörige Anlagenteile wie z.B. verschmutzte Umgebung oder klimatisierte Räume erläutert.

3. Schnittstellen

Unter Schnittstellen wird erläutert, ob die neue Anlage in eine bestehende oder geplante Anlagen-“Familie“ eingeordnet wird - und die geforderten bzw. genutzten Schnittstellen zu anderen Anlagen definiert.

4. Funktionen

4.1. Funktion 1

4.2. Funktion 2 usw.

Unter Funktionen erfolgt die funktionale Beschreibung der Anlage aus Benutzersicht. Dieser Abschnitt wird in so viele Unterpunkte gegliedert, wie die Anlage Funktionen oder Funktionsbereiche aufweist. Eine Funktion kann auch durch Aufgliederung in Unterabschnitte weiter verfeinert werden.
Innerhalb jeder Funktion sollten Einzelanforderungen in verbaler Form beschrieben werden. Jede Einzelanforderung ist durch eine Zahl zu markieren, damit eindeutig unterschieden werden kann.
Die Beschreibung der Funktionen sollten unabhängig von einem bestimmten Anlagenzustand beschrieben werden.

2.3 Elektrotechnisches Pflichtenheft

Für das elektrotechnische Pflichtenheft gelten die o. g. Erläuterungen.

Grundlage des Pflichtenheftes ist das R / I – Schema, in dem jede Messung und jedes Stellglied auf der Grundlage des betrieblichen Kennzeichnungssystems bezeichnet ist.

Im elektrotechnischen Pflichtenheft erfolgt eine Auflistung und die Bezeichnung der Daten der neuen Anlage (ggf. virtuellen Datenpunkte) sowie der externen Daten. Hieraus ergibt sich eine Liste aus Daten die die Anlage in ihrer Gesamtheit benötigt, um alle Anforderungen ausführen zu können.

5. Anlagendaten

5.1. Daten 1

5.2. Daten 2 usw.

Die einzelnen Daten müssen eindeutig referenzierbar sein und werden aus diesem Grund bezeichnet.

Anhand der Datenpunktliste erfolgt die Funktionsbeschreibung mit der Bezeichnung sowie dem Klartext der Daten.

Inhalt jeder Funktionsbeschreibung ist: Messwert, Stellglied und Funktion.
Inhalt einer Funktionsbeschreibung ist ebenfalls eine Störfallbetrachtung, d. h. was ist, wenn ein Messwert oder ein Stellglied ausfällt oder eine andere Funktion gewählt wird.

3. Elektrotechnik

3.1 Prüfungen

Die DGUV Vorschrift 3-Prüfungen sind gemäß der Leistungsbeschreibung der Anlage 01 durchzuführen.

3.2 Elektrische Anlagen in Gebäuden

Die Ausführung der elektrischen Anlagen in Gebäuden die von Personen genutzt werden erfolgt auf der Grundlage der DIN 18015.

Auszugsweise wird hieraus als auch aus der DIN 18014 auf folgendes verwiesen:

3.2.1 Fundamenterder / Blitzschutz

Für diese Aufführungen gilt die DIN 18014 und 18384 sowie die sicherheitstechnischen Festlegungen der VDE 0100 Teil 200, 410 und 540, der DIN VDE 0185 Teil 1, der DIN VDE 0618 Teil 1, der DIN 48833, der DIN 48834 und der DIN 48845. Auf diesen Grundlagen folgen einige Erläuterungen zu den wichtigsten Punkten.

Die DIN 18014 definiert den Fundamenterder als ein leitfähiges Teil, das im Beton eines Gebäudefundamentes als geschlossener Ring eingebettet ist.
Die Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) e.V. schreibt in ihren Anschlussbedingungen einen Fundamenterder für Neubauten **zwingend** vor.
Nach der VDE 0100 Teil 410 und 540 wird ein Hauptpotentialausgleich gefordert, der **alle** verwendeten **metallenen Systeme** im Gebäude miteinander **verbindet.** Der Hauptpotentialausgleich wird durch einen Fundamenterder wesentlich wirksamer gestaltet.

Dieser Fundamenterder ist darüber hinaus auch, sofern vorhanden als Erder für eine Blitzschutzanlage zu verwenden.

1. Zuständigkeit für die Verlegung des Fundamenterders

Das Verlegen des Fundamenterders ist vom Bauherrn oder seinem Bevollmächtigten zu veranlassen. Die Ausführungen sollten nur durch eine Blitzschutz- oder Elektro-Fachfirma erfolgen.

Der Fundamenterder stellt im Sinne der VDE 0100 Teil 410 und 540 ein Anlagenteil dar, das eine Schutzfunktion erfüllen muss. Die entsprechenden Arbeiten setzen somit eine spezielle Sachkunde voraus.
Gem. VDE 0100 Teil 410 und 540 sind die geforderten Verbindungen ggf. zwischen der Blitzschutzanlage und dem Fundamenterder und zum Potentialausgleich herzustellen

2. Anschlussfahnen (-punkte) im Innern größerer Gebäude

Anschlussfahnen müssen im Anschlussraum (NSHV) und in **allen** Technikräumen (u. a. Mittelspannung / Trafos / Netzersatz / Maschinenräumen etc.) herausgeführt werden.

Die Anordnung muss in der unmittelbaren Nähe aller Technikschränke, Gebäudeüberschreitender Verbindungen und des Blitzschutz-Potentialausgleichs etc. erfolgen.

Die Verwendung von Erdungsfestpunkten ermöglicht problemlose Anschlüsse und bietet Flexibilität bei einer Nutzungsänderung.

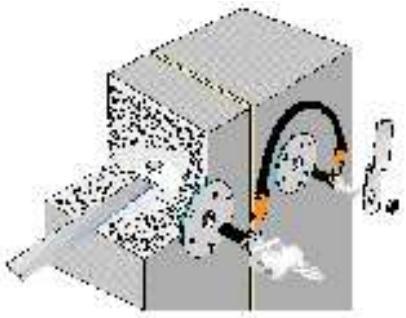


Bild 5:
Erdungsfestpunkt als Dehnfugenüberbrückung

So sind auch erforderliche Überbrückungen von Gebäudefugen oder Fertigteilen einfach zu realisieren.



Bild 7:
Erdungsfestpunkt für Potentialausgleichschiene

3. Korrosion der Anschlussfahnen beim Austritt aus dem Beton

Als Werkstoff ist Bandstahl mit den Mindestmaßen 30 mm x 3,5 mm oder Rundstahl mit einem Durchmesser von mindestens 10 mm zu verwenden. Der Fundamenterder ist so zu verlegen das er allseitig mit mindestens 5 cm Beton umschlossen wird. In diesem Fall sind keine besonderen Korrosionsschutz-Maßnahmen für den Fundamenterderstahl erforderlich.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen jedoch, dass am Austritt der Fundamenterder-Anschlussfahnen aus dem Beton zu verstärkter Korrosion kommt.
Die Anschlussfahnen müssen hier mit entsprechenden Mitteln geschützt werden (z.B. Schrumpfschlauch, Denso - Binde, etc.) oder **besser** in Stahl 1.4571 ausgeführt werden.

4. Verlegung von Fundamenterder

Der Fundamenterder ist stets als geschlossener Ring in den Fundamenten der Außenwände des Gebäudes oder in der Fundamentplatte anzuordnen

Wenn der Fundamenterder in unbewehrten Fundamenten verlegt wird, müssen Abstandshalter verwendet werden.
In bewehrten Fundamenten sind Abstandshalter nicht erforderlich.

Abstandshalter sind erforderlich, damit der Fundamenterder allseits von Beton umschlossen wird. Die Art der Abstandshalter oder entsprechende handwerkliche Ausführungen, die zum gleichen Ergebnis führen, können vom Ausführenden bestimmt werden. Denkbar und sinnvoll ist die Nutzung von baulichen Gegebenheiten, wie etwa Bewehrungselementen etc.

Der Fundamenterder (z. B. Bandstahl 30 x 3.5) darf auf einer Bewehrungslage im Beton waagerecht verlegt werden.



Bild 1: Fundamenterder in unbewehrtem Fundament

Bei dieser Verlegeart ist die geforderte allseitige Ummantelung gewährleistet. Durch die heutigen Methoden des Betoneinbringens (Rütteln, Verdichten) dringt der Beton unter das Bandeisen.

Die bautechnisch geforderte Umhüllung des Bewehrungseisens reicht auch für den Blitzschutz-Fundamenterder aus.
Die aus Blitzschutz- und EMV-Gründen gewünschten Verbindungen zur Bewehrung und die Verbindung der Blitzschutz-Fundamenterders an den Kreuzungspunkten sind nur so problemlos möglich.

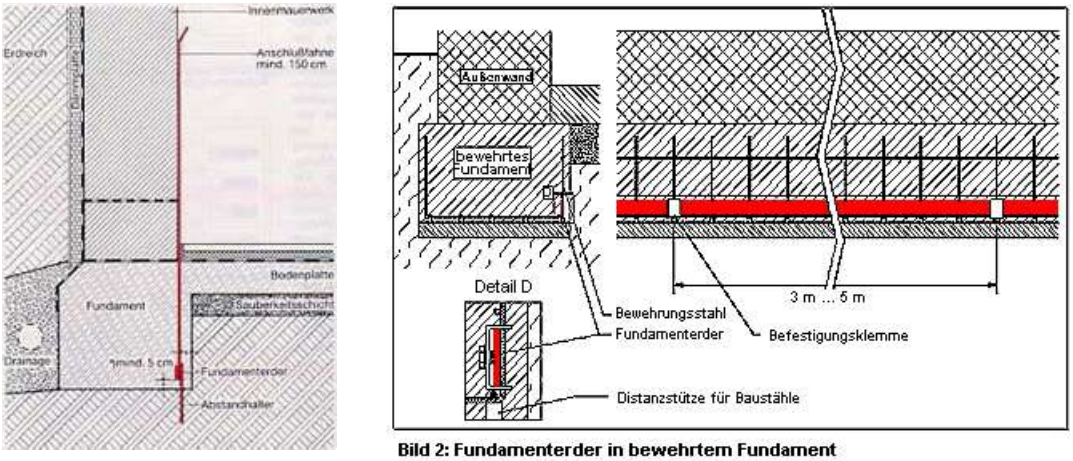


Bild 2: Fundamenterder in bewehrtem Fundament

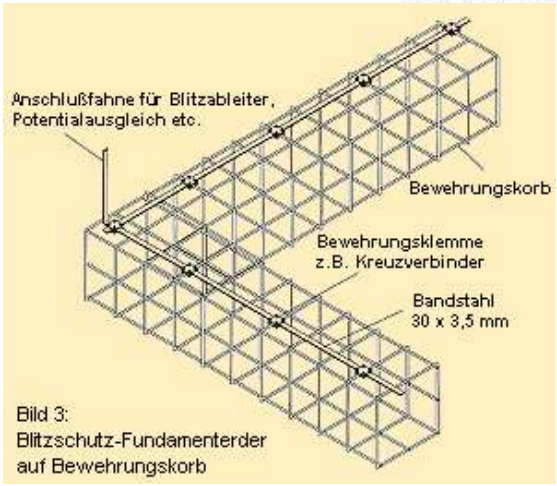


Bild 3:
Blitzschutz-Fundamenterder auf Bewehrungskorb

Bei blitzstromtragfähigen Verbindungen des Blitzschutz - Fundamenterders zur Bewehrung ist es darüber hinaus auch nicht erforderlich, den Blitzschutz – Fundamenterder auf der **untersten** Bewehrungslage anzuordnen. Hier ist die im Bild dargestellte Verlegung auf einem Bewehrungskorb ausreichend. Dies ist vor allem im Hinblick auf die bautechnische Realisierung solcher Blitzschutz - Fundamenterder vorzuziehen.

5. Verbindung des Fundamenterder mit der Bewährung

Die Verbindung des Fundamenterders mit der Bewehrung mittels Klemmen oder durch Verschweißen im Abstand von 3 - 5 Metern ist zwingend erforderlich.

Der Fundamenterder ist das "Rückgrat" aller Erdungsmaßnahmen, er muss sowohl den Anforderungen der DIN VDE 0100 T 410 als auch den weitergehenden Anforderungen eines EMV - gerechten engvermaschten Potentialausgleichs genügen.

Die Verwendung von entsprechenden Klemmen ist in der Regel problemlos.



Bild 4: Blitzschutz-Fundamenterder auf Bewehrung

Schweißen erfordert die entsprechende Ausbildung des Ausführenden und ggf. die Zustimmung des Statikers. Die Normen der Reihe DIN 1910 sind zu beachten.

Blitzstromtragfähige Alternativen hierzu gibt es nicht

6. Dokumentation des Blitzschutz - Fundamenterders

Die Dokumentation des Fundamenterders im Beton erfolgt gem. der DIN 18014 Anhang A.

Notwendige Dokumentationen sind:

- Verlegeplan erstellt durch den Planer
- Dokumentationsplan und Prüfbericht erstellt durch den Errichter
- Fotodokumentation und gemeinsame Abnahme wichtiger Details vor dem Einschalen und Betonieren
- Übernahmebescheinigung, falls der Errichter des Blitzschutz- / Fundament-Erders nicht gleichzeitig der Errichter der Blitzschutzanlage ist.

Der Verlegeplan eines Fundamenterders, der gleichzeitig als Blitzschutz - Fundamenterder verwendet werden soll, muss vor der Bauausführung vorliegen. Der Plan enthält alle dafür notwendigen Details, Anschlüsse und Erdungsfestpunkte etc.

7. Fundamenterder bei Perimeterdämmung

Eine Wärmedämmung der an das Erdreich angrenzenden Außenwände macht die gute **Erdeinwirkung** des **Fundamenterders** bei der üblichen Anwendung **zunichte.** Die Wärmeschutzverordnung schreibt den Wärmeschutz für an das Erdreich angrenzende, beheizbare Räume vor. Diese erdberührenden Wand- und Bodenbereiche eines Bauwerks bezeichnet man als Perimeter.

Da der spezifische Widerstand des Dämmmaterials erheblich größer ist als der von Beton, wird auch der Ausbreitungswiderstand des Fundamenterders erheblich größer. Kritisch wird die Verlegung des Fundamenterders, wenn ein Streifenfundament beidseitig oder die gesamte Fundamentplatte mit einer Perimeterdämmung versehen ist. In diesen Fällen muss ein Ringerder (unter der Dämmung) verlegt werden.

8. Äußerer und innerer Blitzschutz

Der WVER orientiert sich bei der Festlegung zur Notwendigkeit eines äußeren Blitzschutzes an der Publikation VdS 2010 „Risikoorientierter Blitzschutz“. Das Dokument VdS 2010 kann kostenfrei auf der Internetseite des VdS heruntergeladen werden. Details sind im Vorfeld mit dem WVER abzustimmen. Als grobe Orientierung kann davon ausgegangen werden, dass z.B. auf den Betriebsstellen des WVER (Kläranlagen, Talsperren, etc.) die Betriebsgebäude, in denen sich in der Regel die Leitwarte befindet, eine äußere Blitzschutzanlage der Blitzschutzklasse III nach VDE 0185-305 erhalten. Neben den Betriebsgebäuden werden auf den Kläranlagen, wenn vorhanden auch die Faulbehälter sowie Gebäude mit Photovoltaik-Anlagen (> 10 kW) mit einer äußeren Blitzschutzanlage der Blitzschutzklasse II ausgerüstet. Die empfohlenen Prüfintervalle für die Blitzschutzanlagen betragen 5 Jahre.

Die Bereiche Pumpstationen, Klärbecken, etc. werden mit innerem Blitzschutz in Form von Überspannungsschutz und Potentialausgleich ausgestattet. Ein äußerer Blitzschutz ist hier in der Regel nicht erforderlich.

Verwaltungsgebäude werden in der Regel mit einer äußeren Blitzschutzanlage der Blitzschutzklasse III sowie dem inneren Blitzschutz ausgerüstet. Hier beträgt das empfohlene Prüfintervall 3 Jahre.

Bei allen äußeren Blitzschutzanlagen ist nach Möglichkeit eine getrennte / isolierte Blitzschutzanlage zu installieren.

3.2.2 Beleuchtung

Die Normen der DIN 5035 sowie DIN EN 12464 bilden die Basis für die Projektierung der Beleuchtung von Arbeitsstätten. Insbesondere wird auf die DIN 12464-2 (Arbeitsstätten im Freien) und DIN 12464-1 (Arbeitsstätten in Innenräumen) verwiesen.

3.2.3 Notbeleuchtung

Grundlage für die Auslegung der Notbeleuchtung ist die DIN EN 1838.

3.2.4 Brandmeldeanlage

Bei der Installation einer Brandmeldeanlage gilt als Grundlage die DIN 14675.

3.2.5 Explosionsschutz

Rechtsgrundlage für den Explosionsschutz ist die RL 2014/34/EU und RL1999/92/EG. Für das Errichten elektrischer Anlagen in gasexplosionsgefährdeten Bereichen der Gerätegruppe II (Übertage) gilt die DIN EN 60079-14.

3.2.6 Schaltgerätekombinationen

Schaltgerätekombinationen sind hinsichtlich ihrer Konstruktion, Prüfung und Dokumentation gemäß DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) auszuführen.

3.3 Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV

Für Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV gilt die DIN 18382 mit den sicherheitstechnischen Festlegungen der DIN VDE.

3.3.1 Mittelspannungsanlagen

Es sind vorzugsweise Öltrafos (hermetisch dicht, ohne Ausdehnungsgefäß, Berührungsgeschützt – mit Klemmenabdeckhauben) einzusetzen.
Der Anschluss erfolgt mittels Stecker (Innenkonus-Ausführung). Die Stecker sollen auf der MS-Seite eine Spannungsmessung ermöglichen.
Als Schutzmaßnahme ist ein Transformatorenvollschutz (Überwachung von Öltemperatur, Öldruck, Ölstand und Gasentwicklung) vorzusehen.
NS - seitige Abgänge mittels Kabel.
Bei Neuanlagen ist eine kompakte, SF6-freie MS-Schaltanlage mit mittelspannungsseitiger Messung einzusetzen.
Bei der Auslösung eines MS-Trafoabgangsschalters (Si-Lastschalter) soll der NS-Trafoschalter ebenfalls abschalten. Hierzu ist eine Mitnahmeschaltung vorzusehen.

3.3.2 Niederspannungshauptverteilung (NSHV)

Die Einspeisung erfolgt von den Transformatoren (ggf. ein Trafo) über die NS – seitigen Leistungsschaltern auf **ein** Sammelschienensystem. Die Abgänge der NSHV sind mit Sicherungsschaltleisten (kompakter Aufbau) zu realisieren.
Falls ein Notstromaggregat und/oder BHKW vorgesehen ist erfolgt die Einspeisung ebenfalls über den NS – seitigen Leistungsschalter auf das Sammelschienensystem. In diesem Fall sind die Leistungsschalter mit Motorantrieb auszurüsten.
Die Schaltfelder der NSHV sollen auf den Schranktüren eine schematische Darstellung (1-Strich-Schema) des jeweiligen Einspeise- Abgangs bzw. - Sammelschienenabschnitts erhalten. Dabei sind die Anzeiger V und A, sowie die

Befehls- und Meldegeräte entsprechend der Anordnung im Stromlaufplan einzubauen.
Bei Sonderbauwerken erfolgt i. d. R. die Einspeisung über das EVU – seitige Niederspannungsnetz über den Hausanschlusskasten, Messung auf die Vorsicherungsverteilung.

3.3.3 Blindstromkompensation

Vorzugsweise ist eine zentrale Blindstromkompensation einzusetzen mit einer nicht zu feinstufigen Regelung (max. 6 Gruppen).
Eine antriebsseitige Festkompensation ist bei größeren Antrieben (ab 40 KW - ohne FU) und einer Einschaltdauer von mindestens 8h/Tag sinnvoll.

3.3.4 Niederspannungsverteilung (NSV)

Die NSV wird über einen Leistungsschalter eingespeist der eine Sammelschiene für die Verbraucherabgänge versorgt.
Bei Verbraucherantrieben sind die Abgänge mit Motorschutzschaltern (ohne weitere Vorsicherung) auszurüsten.
Bei Abgängen für Beleuchtung und Steckdosen sind z.B. Reitersicherungen oder ggf. Sicherungs-Lasttrennschalter als Vorsicherung der Leitungsschutzschalter vorzusehen. Leistungs- und Motorschutzschalter sind sichtbar gegen (Wieder-) Einschalten (3 x Vorhängeschloss) zu sichern.
Leistungs- bzw. Motorschutzschalter sind ohne vorgeschaltete Sicherung eingebaut und müssen den Forderungen der EN 60947-3 entsprechen