



Begriffe, Schalt- und Arbeitsaufträge



Autor ESTI

Gültig ab 1. August 2014

Download unter:

www.esti.admin.ch
Dokumentation_ESTI-Publikationen
ESTI 100

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	3
2.	ALLGEMEINES	3
2.1	ZIEL UND ZWECK	3
2.2	GELTUNGSBEREICH	3
3.	BEGRIFFE UND DEFINITIONEN	4
3.1	ARBEITSPLANUNG BIS ZUR AUSFÜHRUNG	4
3.2	TABELLE BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	6
4.	SCHALTPROGRAMME FÜR MITTEL-, HOCH- UND HÖCHSTSPANNUNG	15
4.1	PROZESS GEPLANTES SCHALTEN	15
4.2	SCHALT- UND ARBEITSAUFTRAG	18
4.3	HS-SCHALTAUFTRAG FÜR LEITUNGEN	20
4.4	BEISPIEL: SCHALTAUFTRAG FÜR LEITUNG	23
5.	CHECKLISTE FÜR ARBEITEN AN ELEKTRISCHEN ANLAGEN UND LEITUNGEN	26
6.	NORMATIVE GRUNDLAGEN	28

1. Einleitung

Es hat sich gezeigt, dass viele Begriffe verwendet werden, die in den entsprechenden Verordnungen nicht oder ungenügend definiert sind. Das hat dazu geführt, dass gewisse Begriffe in der Branche nicht einheitlich interpretiert worden sind. Um Unfälle zu vermeiden, ist es wichtig, dass alle beteiligten nationalen Netzgesellschaften, Energieversorgungsunternehmen, Ingenieurbüros, Planer, Montage- und Instandhaltungsfirmen sowie Behörden die gleichen Begriffe verwenden und diese auch einheitlich interpretieren.

Auch bei den Schalt- und Arbeitsaufträgen ist eine Vereinheitlichung wichtig für die Vermeidung von Unfällen und gefährlichen Situationen.

2. Allgemeines

2.1 Ziel und Zweck

Mit diesem Dokument sollen die verwendeten Begriffe in der Branche vereinheitlicht werden.

Mit der Vereinheitlichung der Abläufe und Schaltaufträge unterstützen wir die Fachleute der Branche. Alle Auftragsbeteiligten kennen ihre Pflichten, können ihre Arbeiten sicher ausführen und ihre Verantwortung wahrnehmen.

2.2 Geltungsbereich

Die erwähnten Begriffe sind sowohl bei der Erstellung und Überarbeitung von Richtlinien als auch bei der Planung, Erstellung, Instandhaltung und dem Betrieb von Starkstromanlagen zu verwenden.

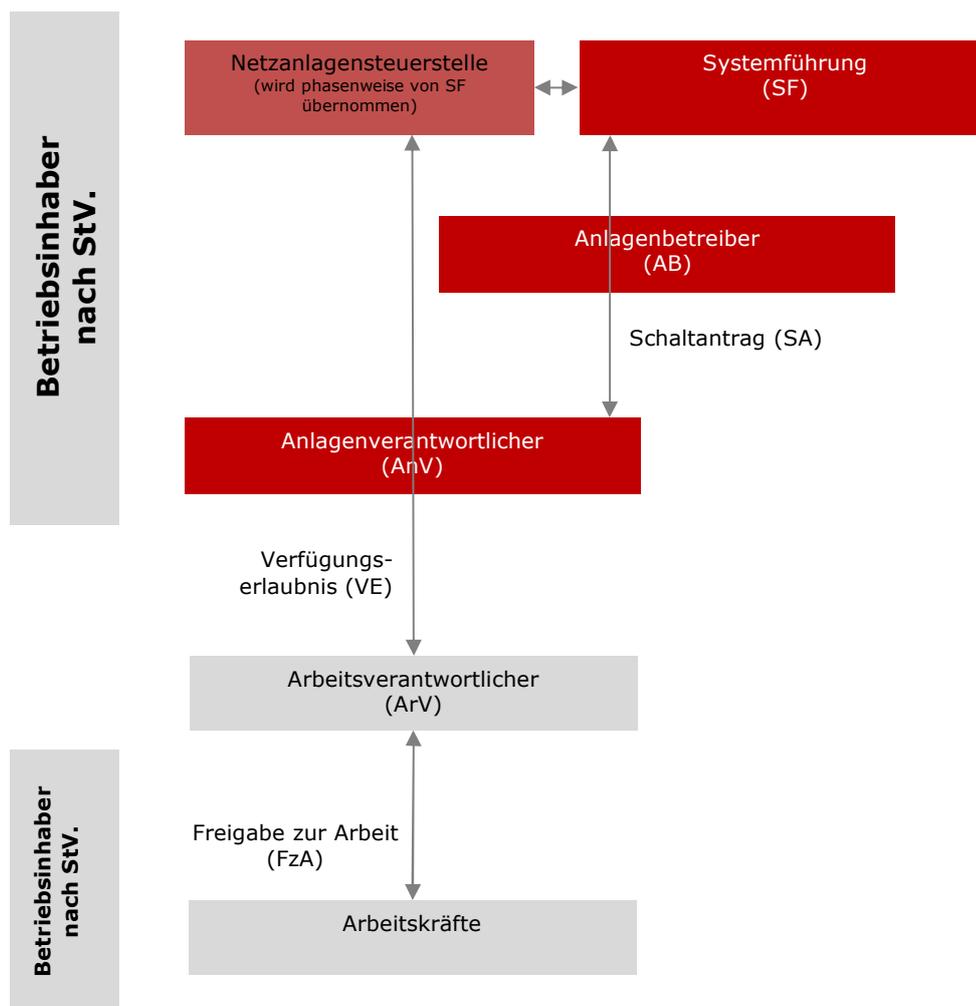
Die Grundlagen für die Definitionen sind vor allem in der Starkstromverordnung (StV; SR 734.2), der Leitungsverordnung (LeV; SR 734.31) sowie den Normen über den Betrieb von elektrischen Anlagen (EN 50110) und Freileitungen über AC 1 kV (EN 50341) zu finden.

Bei allen Arbeiten sind die Grundlagen dieses Dokumentes anzuwenden, um Unfälle zu vermeiden und damit Abläufe von allen Beteiligten (Ingenieurbüro, Planer, Montage- und Instandhaltungsfirmen) einheitlich interpretiert werden.

3. Begriffe und Definitionen

3.1 Arbeitsplanung bis zur Ausführung

Gesamtübersicht Rollen und Definitionen



Anlagenbetreiber AB

Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage, die Regeln und Randbedingungen der Organisation vorgibt.

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Diese Person kann der Eigentümer, Unternehmer, Besitzer oder eine benannte Person sein, die die Unternehmerpflichten wahrnimmt.

ANMERKUNG 2 zum Begriff: Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. Bei umfangreichen oder komplexen Anlagen kann diese Zuständigkeit auch für Teilanlagen übertragen sein.

Anlagenverantwortlicher AnV

Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen.

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Der Anlagenverantwortliche hat in einer Gefährdungsbeurteilung die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die elektrische Anlage oder die Teile davon, die in seiner Verantwortung stehen, sowie die Auswirkungen der elektrischen Anlage auf die Arbeitsstelle und die arbeitenden Personen zu beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Arbeitsverantwortlicher ArV

Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit an der Arbeitsstelle zu tragen.

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

3.2 Tabelle Begriffsbestimmungen

Abdeckung

Ein Teil, das Schutz gegen direktes Berühren in allen üblichen Zugangs- oder Zugriffsrichtungen gewährleistet.

Anlage

Siehe Betrieb.

Anlagebetreiber

Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage, die Regeln und Randbedingungen der Organisation vorgibt.

ANMERKUNG 1: Diese Person kann der Eigentümer, Unternehmer, Besitzer oder eine benannte Person sein, die die Unternehmerpflichten wahrnimmt.

ANMERKUNG 2: Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. Bei umfangreichen oder komplexen Anlagen kann diese Zuständigkeit auch für Teilanlagen übertragen sein.

Anlageerdung

Erdung einer Hochspannungsanlage.

Untereinander verbundenes System lokaler Erder, Fundamenteerder, Kabel und sonstiger Metallteile der Anlage mit Erdwirkung.

Anlagenverantwortlicher Fern

Nicht zu verwendender Begriff. Siehe Betriebsführende Stelle

Anlagenverantwortlicher Vorort

Nicht zu verwendender Begriff. Siehe Anlagenverantwortlicher.

Anlagenverantwortlicher AnV

Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlagen zu tragen.

Annäherungszone

Begrenzter Bereich ausserhalb der Gefahrenzone.

Arbeiten im spannungsfreien Zustand

Arbeiten an elektrischen Anlagen, deren spannungsfreier Zustand zur Vermeidung elektrischer Gefahren hergestellt und sichergestellt ist.

Arbeiten in der Nähe aktiver Teile

Alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen.

Arbeiten unter Spannung

Jede Arbeit, bei der eine Person bewusst mit Körperteilen oder Werkzeugen, Ausrüstungen oder Vorrichtungen unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone gelangt.

Arbeiten

Als Arbeiten an Starkstromanlagen gelten Tätigkeiten, deren Ausführung Massnahmen erfordert, die Personen oder Sachen vor den Gefahren des Stroms schützen.

Arbeitgeber

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

Der Arbeitgeber hat die Arbeitnehmer bei der Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zur Mitwirkung heranzuziehen.

[UVG Art. 82 Absatz 1 und 2]

Arbeitnehmer

Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen.

Sie müssen insbesondere persönliche Schutzausrüstungen benutzen, die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen und dürfen diese ohne Erlaubnis des Arbeitgebers weder entfernen noch ändern.

[UVG Art. 82 Absatz 3]

Arbeitserder

In Schaltanlagen fest eingebaute, kurzschlussfeste Erdungsvorrichtung, die das Erden nur in spannungslosem Zustand erlaubt. Darunter fallen auch temporäre Erdungen der Arbeitsstelle.

Arbeitskraft

Siehe Arbeitnehmer.

Arbeitsstelle

Baustelle, Bereich oder Ort, wo Arbeiten durchgeführt werden.

Arbeitsverantwortlicher ArV S 5

Eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen.

Ausserbetriebnahme

Allseitig freischalten und trennen. Ausser Betrieb ist keine Aussage über eine allfällige Erdung des entsprechenden Betriebsmittels. Der Zustand «Ausser Betrieb» darf nur in genau festgelegten Ausnahmefällen zur Erteilung einer Verfügungserlaubnis oder zur Freigabe einer Arbeit verwendet werden.

Autorisierter Ausbildner

Ein autorisierter Ausbildner ist eine instruierte, elektrotechnisch unterwiesene Person, von Vorteil mit Führungserfahrung. Sie ist im Bereich von Arbeiten auf Hochspannungsfreileitungen sachkundig.

Der autorisierte Ausbildner spricht entsprechend dem Landesteil des Firmensitzes Deutsch, Französisch oder Italienisch. Er hat die Grundausbildung für autorisierte Ausbildner abgeschlossen und die Kriterien gemäss den schriftlichen und praktischen Lernzielkontrollen erfüllt.

Bedienen

Das Bedienen einer Anlage von einem sicheren Standort aus und mit den Hilfsmitteln, welche für diesen Zweck konstruiert sind und ohne weitere Schutzmassnahmen gefahrlos angewendet werden können. Bedienen gilt nicht als Arbeit an einer Starkstromanlage.

Bedienung

Die Einrichtungen einer Starkstromanlage müssen von einem sicheren Standort aus bedient und kontrolliert werden können.

Die Sicherheit von Personen oder Sachen darf durch das Betätigen von Einrichtungen auch bei einem Defekt nicht beeinträchtigt werden.

Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel für die Bedienung der Anlage und für die Hilfeleistung bei Unfällen und Schadenfällen sowie die persönlichen Schutzausrüstungen müssen dem Personal jederzeit in gutem Zustand zur Verfügung stehen.

Berührungssicher (Schutzvorrichtung)

Jede isolierte oder nicht isolierte Vorrichtung, die zur Verhinderung der Annäherung an ein Betriebsmittel oder Anlagenteil verwendet wird, das eine elektrische Gefahr darstellt.

Berührungsspannung

Spannung zwischen leitfähigen Teilen, wenn diese gleichzeitig berührt werden.

Horizontaler Abstand bei Berührung Hand–Fuss 1 m; bei Berührung Hand–Hand 1,75 m.

Besucher

Starkstromanlagen, die vorübergehend allgemein zugänglich sind, müssen so gesichert werden, dass eine Gefährdung Dritter ausgeschlossen ist. Besucher von Starkstromanlagen sind von sachverständigen oder mit den Anlagen vertrauten und vom Betriebsinhaber ermächtigten Personen zu begleiten. Der Zutritt zu Anlagen, die unter Spannung stehen, ist nur in kleinen Gruppen zu gestatten.

Betrieb

Alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht elektrotechnische Arbeiten.

A1: Verantwortlichkeit für Netzanlagen

A2: Verantwortlichkeit für Arbeitsstellen

B1: Verantwortlichkeit für Stromversorgung

B2: Verantwortlichkeit Interoperabilität

A sind klassische Eigentümeraufgaben

B sind klassische Netzbetreiberaufgaben

Betriebsbereich

Bereich in einer elektrischen Anlage mit erhöhter Gefährdung.

Betriebsführende Stelle

Sie vertritt den Betriebsinhaber der elektrischen Anlage, es handelt sich um eine Teilaufgabe des Anlagebetreibers. In der Regel ist dies immer der betriebsführende Mitarbeiter (Dispatcher, Operator, Picketingenieur etc.) der Betriebsführungs- bzw. Leitstelle. Er ist für den ordnungsgemässen Ablauf von Schalthandlungen in Anlagen und Netzen verantwortlich. Die betriebsführende Stelle ist schaltanweisungs- und ab zentraler Leitstelle schaltberechtigt. Für die NE1 ist die Definition nicht anwendbar.

Betriebsinhaber

Verantwortlicher Betreiber (Eigentümer, Pächter, Mieter usw.) einer elektrischen Anlage.

Bezugserde

Teil des Erdreichs, der so weit ausserhalb des Einflussbereichs der Erder liegt, dass zwischen zwei beliebigen Punkten keine erheblichen, vom Erdungsstrom herrührende Spannungen auftreten können.

Diffusor

Diese Anordnung besteht aus mehreren Pfahlerdungen, welche miteinander elektrisch verbunden sind. Dadurch wird im Allgemeinen die Erdung verbessert und kann zum Potenzialausgleich auf der Baustelle beigetragen werden (Spannungstrichter).

Durchführungserlaubnis (DE)

Genehmigung, die geplante Arbeit durchzuführen (in der Regel schriftliche oder mündliche eindeutige Anweisung). Der/die Arbeitsverantwortliche/n erhält/erhalten vom Anlagenverantwortlichen die Erlaubnis, die geplanten Arbeiten durchzuführen.

Elektrische Anlage

Anlagen mit elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Dies schliesst Energiequellen wie Batterien, Kondensatoren und alle anderen Quellen gespeicherter elektrischer Energie ein.

Elektrische Gefahr

Risiko einer Verletzung elektrischen Ursprungs.

Elektrische Gefährdung

Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung durch das Vorhandensein elektrischer Energie in einer Anlage.

Elektrofachkraft

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, sodass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. Siehe Sachverständige Person.

Elektrotechnisch unterwiesene Person

Eine Person, die durch eine Elektrofachkraft ausreichend unterrichtet wurde, sodass sie Gefahren vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. Siehe Instruierte Person.

Elektrotechnische Arbeiten

Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage, z.B. Erproben und Messen, Instandsetzen, Auswechseln, Ändern, Erweitern, Errichten und Prüfen.

Erdschluss

Durch einen Fehler oder über einen Lichtbogen entstandene Verbindung eines aktiven Anlagenteils des Betriebsstromkreises mit Erde oder einem geerdeten Teil.

Erdschlussfest

Siehe Kurzschlussfest.

Erdung der Arbeitsstelle

Darunter wird das allpolige Erden mittels Erdungsgarnitur an der Arbeitsstelle aller derjenigen Teile verstanden, an denen Arbeiten auszuführen sind oder die aus Sicherheitsgründen ebenfalls ausgeschaltet wurden. Die Erdungsgarnitur ist in unmittelbarer Nähe allseits der Arbeitsstelle anzubringen. Sie schützt die Arbeitenden gegen gefährliche Spannungen.

Erdung

Die Gesamtheit aller miteinander verbundenen Erder und Erdungsleitungen einschliesslich Fundamentarmierungen, metallene Umhüllungen von Kabeln, Erdseile und andere metallene Leitungen.

Erdungsgarnitur (Handerde)

Ortsveränderliches Gerät zum Erden und Kurzschliessen.

Erdungsleiter

Der von den zu erdenden Teilen mittelbar oder unmittelbar zu Erde führende Leiter.

Erlaubnis für geplante Arbeiten

Nicht zu verwendender Begriff. Siehe Durchführungserlaubnis.

Freigabe zur Arbeit (FzA)

Anweisung an der Arbeitsstelle an die Mitarbeiter des Arbeitsteams, die Arbeit zu beginnen, nachdem alle Sicherheitsmassnahmen durchgeführt wurden. Die Freigabe zur Arbeit darf nur vom Arbeitsverantwortlichen und erst nach Erhalt der Durchführungserlaubnis erteilt werden.

Freileitung

Elektrische Leitung, die oberirdisch im Freien verlegt ist und deren Leiter zwischen den Stützpunkten frei hängen.

Freileitungsmasten

Gittermasten, Betonmasten, Stahlvollwandmaste, Portalmasten und Portale, Holzstrukturen, aber keine Holzstangen. Freileitungsmaste können mit Zusatzeinrichtungen, z.B. mit Antennenträgern, Fernmeldeinstallationen, Signaleinrichtungen, messtechnischen Einrichtungen etc., ausgestattet werden.

Freileitungsstange

Ist eine Holzstange.

Freischalten

Allseitiges Ausschalten oder Abtrennen eines Betriebsmittels oder eines Stromkreises von anderen Betriebsmitteln oder Stromkreisen durch Trennstellen, die den zu erwartenden Spannungsunterschieden zwischen dem Betriebsmittel oder dem Stromkreis und anderen Stromkreisen standhalten kann.

Gasisolierte Anlage

Gasdichte gekapselte Anlage. Die Isolationsfestigkeit des Gases als Isoliermedium wird durch dessen Druck oder dessen Dichte bestimmt.

Gefahrenzone

Ein Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmassnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

Gekapselte Anlage

Elektrische Anlage, deren betriebsmässig unter Spannung stehende Teile von einer metallenen geerdeten Schutzhülle umgeben sind.

Hängeleiter

Hängeleitern sind Leitern, die für Arbeiten an Freileitungen verwendet werden und an einem festen Mastteil vertikal, aber auch horizontal aufgehängt werden. Sie sind je nach Belastungskriterien auch für horizontale Belastungen zugelassen (Herstellerangaben beachten).

Hochspannung

Grösser als 1000 V AC respektive 1500 V DC.

Hochspannungsanlage

Elektrische Anlage mit einer Nennspannung von mehr als 1000 V Wechselspannung respektive 1500 V Gleichspannung.

Innenraumanlage

Elektrische Anlage innerhalb von Gebäuden oder mit Umhüllungen, welche die Betriebsmittel gegen Witterungseinflüsse schützen.

Instruierte Person

Person mit oder ohne elektrotechnische Grundausbildung, die begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführen kann und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt.

Isolationskoordination

Gesamtheit der Massnahmen zur Beschränkung von Über- und Durchschlägen der Isolation auf vorbestimmte Stellen des Netzes.

Isolierende Abdeckung

Eine starre oder flexible Vorrichtung aus isolierendem Material zur Abdeckung unter Spannung stehender und/oder ausgeschalteter und/oder benachbarter Teile, um unbeabsichtigtes direktes Berühren zu verhindern.

Isolierende Schutzabdeckung

Siehe Isolierende Abdeckung.

Kleinspannung (ELV)

Kleiner oder gleich 50 V Wechselspannung (AC) oder 120 V überschwingungsfreie Gleichspannung (DC) zwischen Leitern oder gegen Erde; dies schliesst SELV, PELV und FELV ein.

Kurzschluss

Durch einen Fehler oder über einen Lichtbogen entstandene Verbindung zwischen aktiven Anlagenteilen, wenn im Fehlerstromkreis kein Nutzwiderstand liegt.

Kurzschlussfest

Eigenschaft eines Betriebsmittels, bei Kurzschluss den höchsten dynamischen und thermischen Beanspruchungen an seinem Einbauort ohne Beeinträchtigung seiner Funktionsfähigkeit standzuhalten.

Kurzschlussicher

Siehe Kurzschlussfest.

Laie

Eine Person, die weder Elektrofachkraft noch eine elektrotechnisch unterwiesene Person ist.

Leitungsfahrzeuge

Als Leitungsfahrzeuge werden Fahrzeuge oder Geräte bezeichnet, die auf den Phasenleitern oder Erdseilen der Freileitungen als mobile Arbeitsplätze verwendet werden. Die Leitungsfahrzeuge können manuell bewegt werden oder mit einem Antrieb versehen sein.

Maststation

Transformatorstation auf einem Freileitungstragwerk.

Mindest-Arbeitsabstand

Der bei Arbeiten einzuhaltende Abstand zwischen der arbeitenden Person – oder von ihr benutztem leitfähigem Werkzeug – und Teilen mit anderem Potenzial, unter Spannung stehend oder geerdet. Der Mindest-Arbeitsabstand ist die Summe aus elektrischem Abstand und ergonomischer Komponente.

Montagegang

Freiraum in Starkstromanlagen, der so bemessen ist, dass noch gewisse Arbeiten möglich sind. Zugänge, Fluchtwege und der zum Bedienen und Arbeiten erforderliche Raum von Schaltanlagen und -geräten müssen von hinderlichen Gegenständen und/oder leicht entzündlichen Materialien freigehalten werden. Leicht entzündliche Materialien, die in oder nahe bei der elektrischen Anlage gelagert werden, müssen von allen Zündquellen ferngehalten werden.

Neutralpunkt

Siehe Nullpunktbehandlung.

Nicht elektrotechnische Arbeiten

Arbeiten im Bereich einer elektrischen Anlage, z.B.

- Gerüstbau;
- Arbeiten mit Hebezeugen, Baumaschinen und Fördermitteln;
- Montagearbeiten;
- Transportarbeiten;
- Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten;
- Bewegen von sonstigen Geräten und Bauhilfsmitteln usw.

Niederspannung (LV)

Kleiner oder gleich 1000 V AC oder 1500 V DC.

Niederspannungsanlage

Starkstromanlage mit einer Nennspannung von höchstens 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung.

Nullpunktbehandlung

Impedanzmässige Gestaltung der Verbindung zwischen der Erde und dem Nullpunkt von Generatoren, Transformatoren oder besonderen Einrichtungen zur Bildung eines Nullpunktes. Die gebräuchlichsten Arten der Verbindung sind: widerstandsarme Verbindungen (direkte Verbindungen), Verbindungen über Impedanzen, keine Verbindungen (isoliertes Netz) oder Kombination sich zeitlich folgender Verbindungsarten.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) wird verwendet, um sich vor Durchströmung und/oder Störlichtbogeneinwirkungen zu schützen.

Die PSA ist ein Bestandteil der Unfallverhütung und dient dem Schutz von Personen vor Gefährdungen und Ereignissen. Die wesentlichen elektrischen Gefährdungen sind Durchströmung und Störlichtbogeneinwirkung. Die PSA ist entsprechend diesen Gefährdungen zu beschaffen und situationsgerecht zu tragen.

Im Weiteren sind die notwendigen isolierten Arbeitsmittel zu verwenden.

Regelleitung

Freileitung, deren Stützpunkte höchstens 60 m auseinander stehen.

Risiko

Eine Kombination der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schweregrades der möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung einer Person in einer Gefährdungssituation.

Rollende Erdung

Diese Anordnung ermöglicht das ständige Erden eines Leiters während des Abrollvorgangs. Dadurch werden die induzierten Ströme abgeleitet und das Äquipotenzial gewährleistet. Diese Massnahme darf in keinem Fall als «Erdung der Arbeitsstelle» verwendet werden.

Rückgabe der Verfügungserlaubnis (RVE)

Meldung an die zuständige «betriebsführende Stelle», dass das Netzteil nach Abschluss der Arbeiten auf allen Arbeitsstellen zur Wiederinbetriebnahme bereit ist.

Sachkundiger

Ein Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse für das entsprechende Sachgebiet besitzt.

Sachverständige Person

Person mit elektrotechnischer Grundausbildung und mit Erfahrung im Umgang mit elektrotechnischen Einrichtungen. Die sachverständige Person entspricht der Elektrofachkraft nach EN 50110-1, 3.2.3. Sie kann Gefahren, die von der Elektrizität ausgehen, erkennen und vermeiden. Die Fachkompetenz ist nachzuweisen. Die Sachverständigkeit gilt nur für definierte Arbeitsgebiete wie beispielsweise «Hochspannungsanlagen im Gebiet x» oder «Hochspannungsleitungen im Gebiet y».

Schaltanweisungsberechtigung

Die Schaltanweisungsberechtigung ermächtigt zum Anweisen von Schalthandlungen innerhalb eines klar definierten Bereichs. Die berechtigte Person ist für die durch sie veranlassten Schalthandlungen verantwortlich.

Schaltauftrag

Schriftliche, in Ausnahmefällen mündliche Anweisung, Schalthandlungen auszuführen.

Schaltberechtigung

Alle durchzuführenden Schalthandlungen dürfen nur durch schaltberechtigte Personen ausgeführt werden. Sie müssen instruiert sein und die entsprechenden Schalt- oder Arbeitsaufträge kennen.

Schalten

«Schalten vor Ort» muss je nach Bauform der Anlage als Bedienen oder Arbeiten eingestuft werden.

Schaltfeld

Abgegrenzter Bereich, in dem ein Schalter bestimmter Zweckbestimmung samt zugehörigen Mess-, Bedienungs- und anderen Hilfseinrichtungen untergebracht ist.

Schaltprogramm

Nicht zu verwendender Begriff. Siehe Schaltauftrag.

Schnellerder

In Schaltanlagen fest eingebaute, kurzschluss- und einschaltfeste Erdungsvorrichtung, welche das Erden auch auf Spannung ohne Schaden aushält oder nicht in der Funktion eingeschränkt wird.

Schrittspannung

Teil der Erdungsspannung, welchem man sich mit einem Schritt von 1 m aussetzen kann.

Schutzvorrichtung

Jede isolierte oder nicht isolierte Vorrichtung, die zur Verhinderung der Annäherung an ein Betriebsmittel oder Anlagenteil verwendet wird, das eine elektrische Gefahr darstellt.

Schwachstromanlage

Elektrische Anlage, die normalerweise keine Ströme führt, welche Personen gefährden oder Sachbeschädigungen verursachen können.

Sondererdung

Erdung, deren Erder von denjenigen anderer Erdungen so weit entfernt sind, dass sie von diesen nur unwesentlich beeinflusst werden.

Spannungsfrei

Spannung null oder annähernd null, das heisst ohne Spannung und/oder ohne Ladung.

Starkstromanlage

Elektrische Anlage zur Erzeugung, Transformierung, Umformung, Fortleitung und Verteilung, die mit Strömen betrieben wird oder bei der in voraussehbaren Störfällen Ströme auftreten, die Personen gefährden oder Sachbeschädigungen verursachen können.

Steckleiter

Als Steckleitern werden Leitern oder Leiternsysteme bezeichnet, welche ineinandersteckbar sind. Diese sind elementweise aufeinandergesteckt, mit Spannvorrichtungen um den Mast befestigt und bilden somit ein flexibles, der Masthöhe angepasstes Leiternsystem.

Sternpunktbehandlung

Siehe Nullpunktbehandlung.

Systembetreiber

Nicht zu verwendender Begriff. Siehe Betriebsführende Stelle.

Systembetrieb

Siehe Betrieb.

TN-System (Nullung)

Schutzmassnahme, bei welcher Fehlerströme über Schutzleiter (PE- oder PEN-Leiter) an die Speisestelle zurückgeführt werden.

Trennstrecke

Der zur Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit notwendige Abstand zwischen den Kontaktstücken und Polen einer offenen Trennvorrichtung.

TT-System (Schutzerdung)

Schutzmassnahme, bei welcher Fehlerströme über einen örtlichen Erder und das Erdreich an die Speisestelle zurückfliessen.

Umhüllung

Teil, das ein Betriebsmittel gegen bestimmte äussere Einflüsse schützt und durch das Schutz gegen direktes Berühren gewährleistet wird.

Unterwiesene Person

Siehe instruierte Person.

Verfügungserlaubnis (VE)

Erlaubnis zum Weiterführen und Abschliessen von Sicherungsmassnahmen in einem definierten Netz- oder Anlageteil.

Verletzung durch elektrische Energie

Verletzung einer Person durch elektrischen Schlag, Verbrennung, Lichtbogen oder durch Brand oder Explosion, ausgelöst durch elektrische Energie, verursacht durch den Betrieb einer elektrischen Anlage.

Weitspannleitung

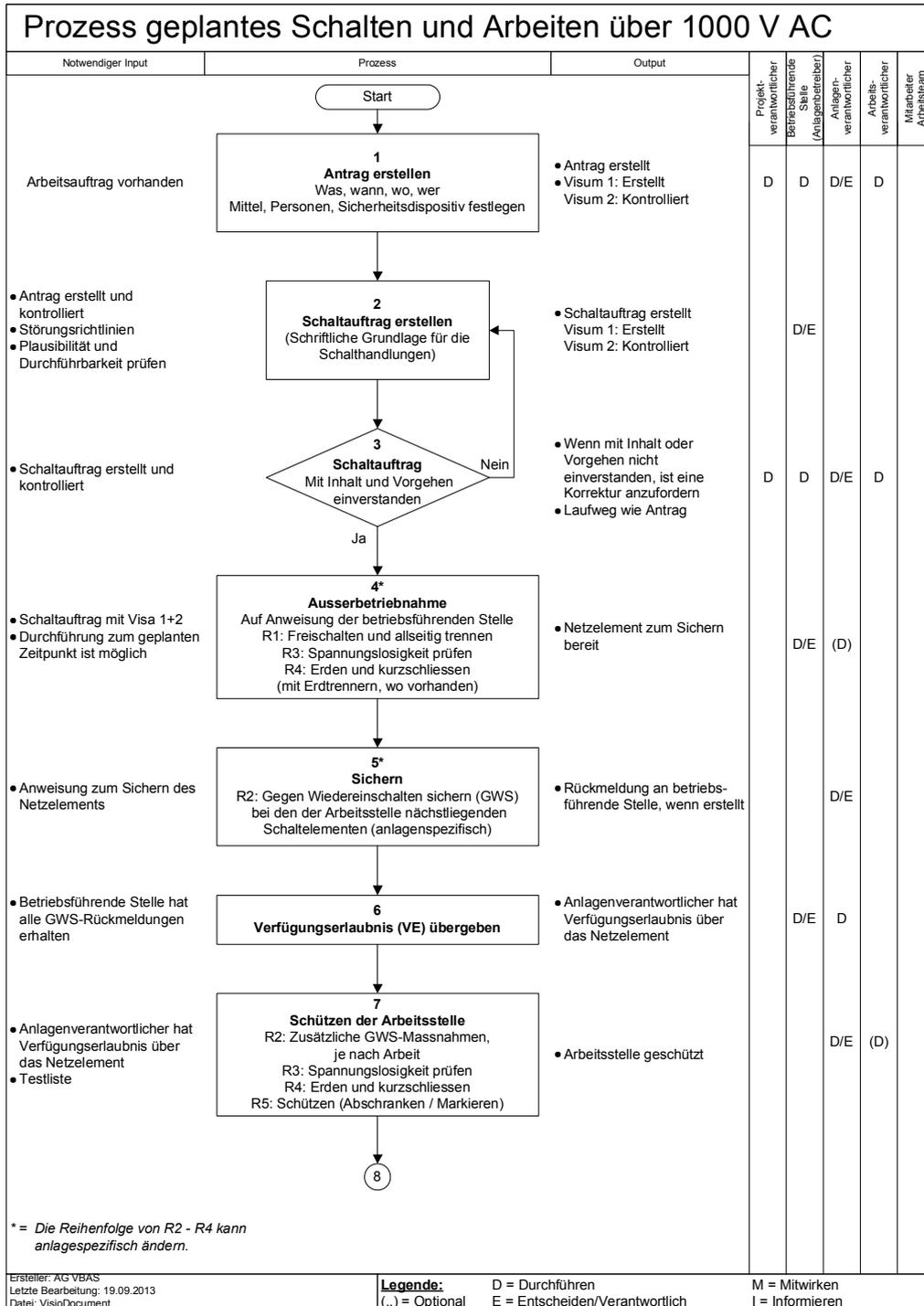
Freileitung, deren Stützpunkte über 60 m auseinander stehen.

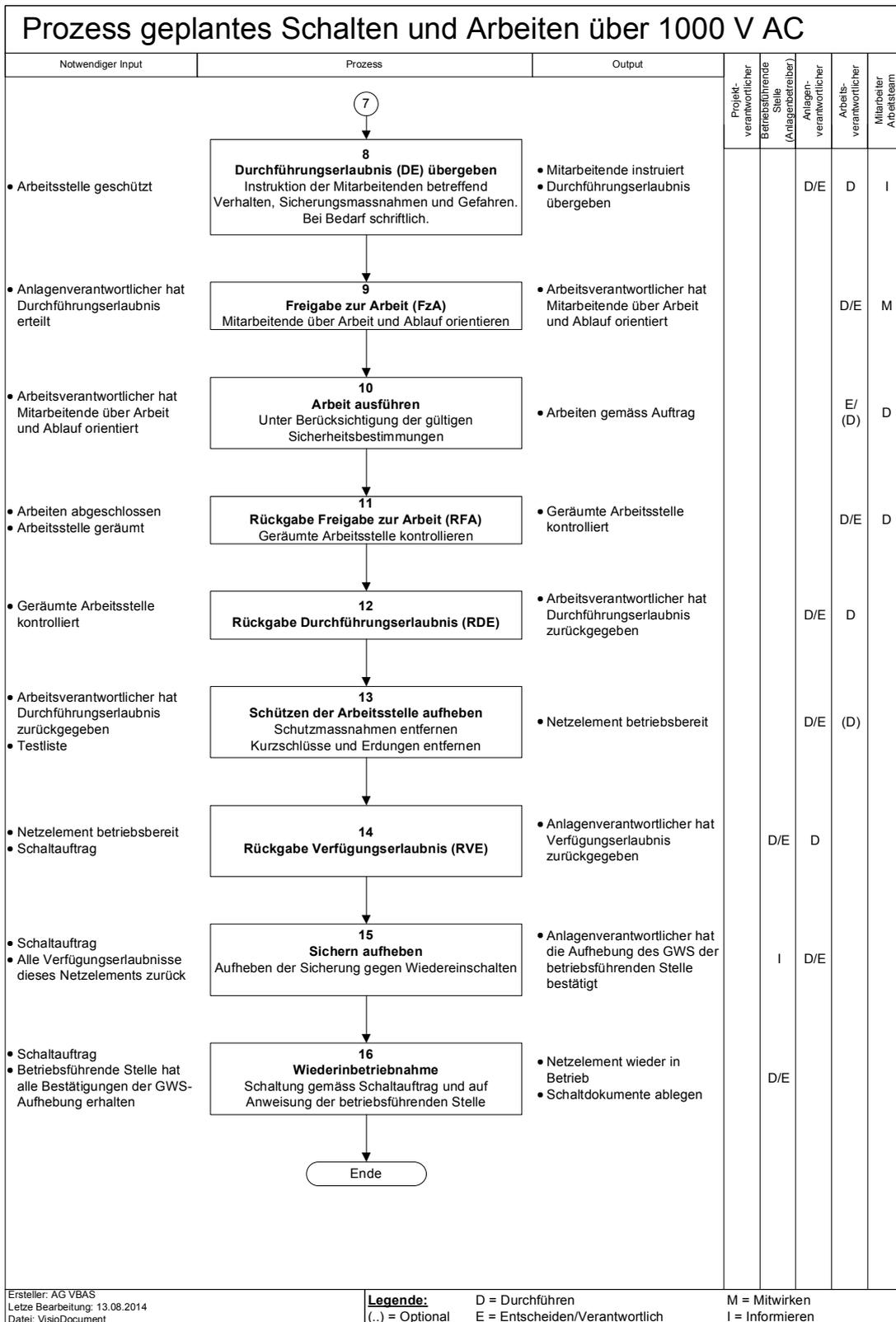
Zugang zum Arbeitsplatz

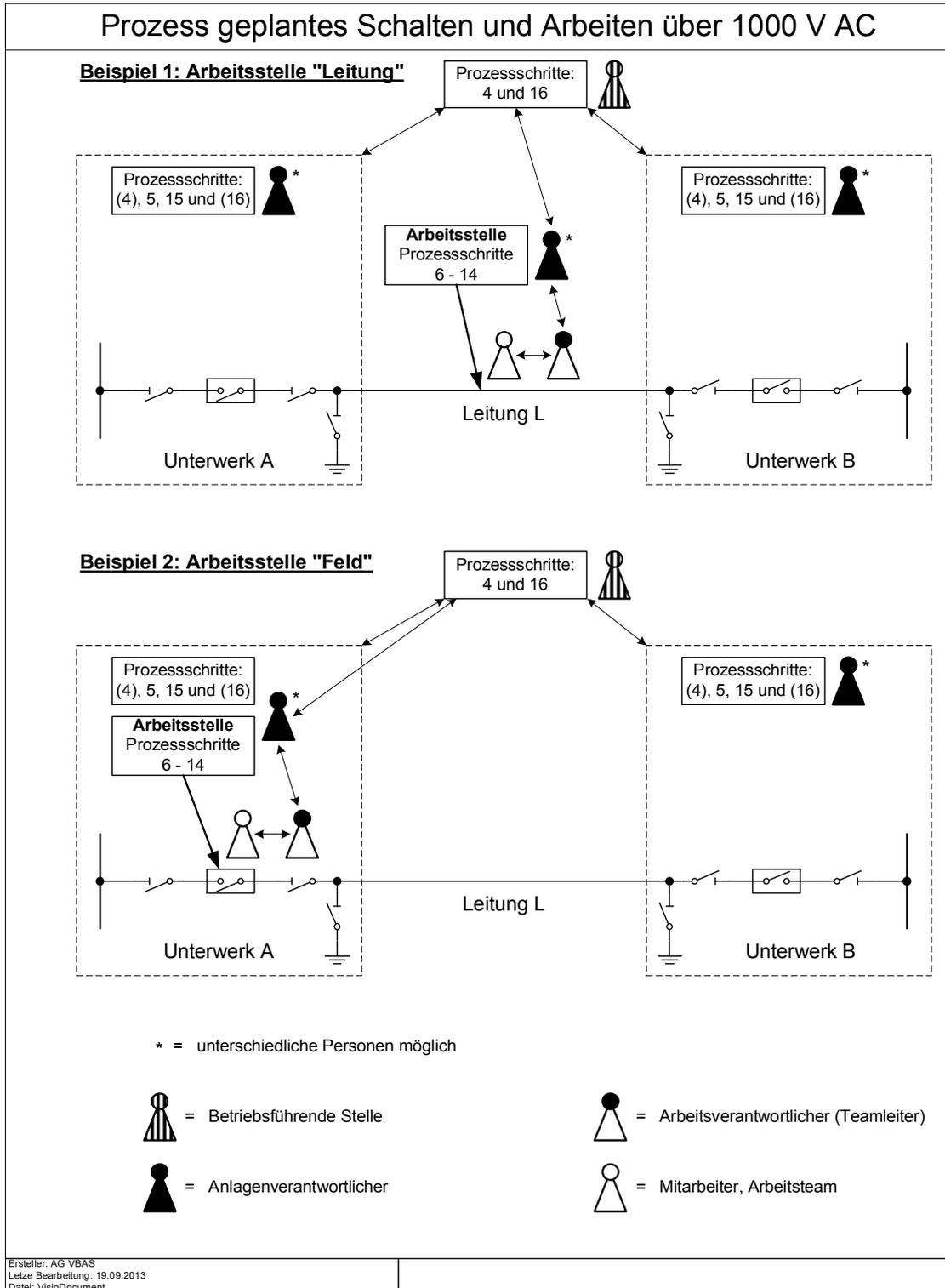
Die Wegstrecke zwischen dem Erdboden und dem Arbeitsplatz oder die Wegstrecke zwischen zwei Arbeitsplätzen auf den Masten sowie alle Wege auf den Masten, die bei Arbeiten begangen werden.

4. Schaltauftrag für Mittel-, Hoch- und Höchstspannung

4.1 Prozess geplantes Schalten







4.2 Schalt- und Arbeitsauftrag

Firma
 Betriebsleitstelle Telefon Fax E-Mail
 Ort, Datum

Schalt- und Arbeitsauftrag Nr.

- 1. Wochentag / Datum
- 2. Anlage / Arbeitsort
- 3. Ausschaltungen
- 4. Grund
- 5. Verantwortlichkeiten
 - 5.1 **Anlagenbetreiber** Telefon/Funk
 - 5.2 **Anlagenverantwortlicher 1** Telefon/Funk
 - 2 Telefon/Funk
 - 3 Telefon/Funk
 - 5.3 **Arbeitsverantwortlicher 1** Telefon/Funk
 - 2 Telefon/Funk
 - 3 Telefon/Funk
- 6. Allgemeine Betriebshinweise
 - 6.1 Vorschriften: Für alle Schaltungen und die damit verbundenen Arbeiten gelten folgende Weisungen

- 6.2 Schemaänderung Ja Nein
- 6.3 Messungen betroffen Ja Nein
- 6.4 Relaiseinstellungen betroffen Ja Nein
- 6.5 Umschalten von 0,4-kV-Netzen / Einsatz von Notstromgruppen Ja Nein
- 6.6 Avisierungen

Wo	Zeitraum	Wer	Anzahl	kW

6.7 Bemerkungen

.....

7. Schaltungen

7.1 Schemata

7.2 Ablauf

Wochentag / Datum

Pos.	Soll-Zeit	Ausführungsverantwortlicher	Ort	Anlagenteil	Operation (1 / Pos.)	Ist-Zeit/Visum
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
21			Arbeiten (gemäss Auftrag		ausführen	
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						

Ersteller (Firma, Vorname, Name,
 Datum, Unterschrift)

Kontrolle / Inkraftsetzung

.....

4.3 HS-Schaltauftrag für Leitungen

Firmenlogo

HS-Schaltauftrag für Leitungen

Ausschaltung Auf Anfrage des **Anlagenverantwortlichen** erfolgt die Ausschaltung durch die Netzleitstelle xy.

Betriebsmittel -kV-Leitung “ “ Objekt-Nr.

Termin: von h
bis ca. h

Schalthandlung Allseitig ausschalten, abtrennen und erden.

Anlagenverantwortlicher Herr

Arbeiten

Hinweise

Schutztechnik

Fernwirkverbindungen Erdseil wird unterbrochen.

VERTEILER

Steuerstellen **Anlagenverantwortlicher**
Herr
Antragsteller
Herr

GWS in / durch

Zur Kenntnis an gemäss Verteiler Schaltauftrag *per E-Mail*

ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

1. Der Antragsteller und der Anlagenverantwortliche haben je die Pflicht, das vorliegende Dokument zu prüfen. Sofern sie mit dem Inhalt oder dem beschriebenen Vorgehen nicht einverstanden sind, so ist bei der Netzleitstelle xy eine Änderung anzufordern.
2. Der Anlagenverantwortliche holt vor Arbeitsbeginn, zur angegebenen Zeit, bei der bezeichneten Stelle die Verfügungserlaubnis über die oben bezeichneten Betriebsmittel ein. Er ist für die notwendigen Schutzmassnahmen und die sichere Ausführung der Arbeiten verantwortlich. Er sorgt dafür, dass die eingesetzten Personen auch durch Dritte nicht gefährdet werden können, und ordnet geeignete Massnahmen an. Er bestimmt die Erdungspunkte an der Arbeitsstelle und gibt das Betriebsmittel zur Arbeit frei. Bei Arbeiten an Kabeln gelten besondere Vorschriften. Die an der Endverschluss-Abschrankung montierten Tafeln sind genau zu beachten.
3. Dieser Auftrag ist persönlich. Er kann aber in Absprache mit der Netzleitstelle xy auf eine andere Person übertragen werden.
4. Alle hier nicht erwähnten Leitungen und Anlagenteile sind dauernd als unter Spannung stehend zu betrachten.

AUSSERBETRIEBNAHME (auf tel. Weisung der Netzleitstelle xy)			
Pos.	Steuerstelle	Schalthandlung	Visum
1	Netzleitstelle xy T xy	Die Schalthandlungen sind um nehmen.	h im Einvernehmen mit der Gegenstation vorzu-
2		Im UW -kV-Feld " " Ausschalten	
3		Sammelschientrenner öffnen	
4	Netzleitstelle xy T xy	Im UW -kV-Feld " " Ausschalten	
5		Sammelschientrenner öffnen	
6		Spannungslosigkeit der Leitung prüfen	
7		Leitungstrenner öffnen	
8		Erdtrenner einlegen	
9		Vor Ort "gegen Wiedereinschalten sichern"	
10		"GWS-Vollzugsmeldung" an Netzleitstelle xy	
11	Netzleitstelle xy T xy	"GWS-Meldung" Netzleitstelle xy erhalten von um Uhr.	
12		Im UW -kV-Feld " " Spannungslosigkeit der Leitung prüfen	
13		Leitungstrenner öffnen	
14		Erdtrenner einlegen	
15		Vor Ort "gegen Wiedereinschalten sichern"	
16		"GWS-Vollzugsmeldung" an Netzleitstelle xy	
17		"GWS-Meldung" Netzleitstelle xy erhalten von um Uhr.	
18		Auf Anfrage dem Anlagenverantwortlichen	die Verfügungserlaubnis erteilen.

ARBEITSABLAUF

Verfügungserlaubnis

holt vor Arbeitsbeginn in der **Netzleitstelle xy** die Verfügungserlaubnis ein, Tel. 044 456 55 77

Sicherungs- und Schutzmassnahmen

Gemäss Testliste für Arbeiten an elektrischen Anlagen und Leitungen.

Arbeiten

Gemäss Seite 1.

Nach Beendigung der Arbeiten

Meldet die Betriebsbereitschaft gemäss obiger Testliste an die **Netzleitstelle xy**: Tel. 044 456 55 77

Anlagenverantwortlicher	Verfügungserlaubnis erteilt:			Rückgabe Verfügungserlaubnis:		
	Datum	Zeit	Visum	Datum	Zeit	Visum

INBETRIEBNAHME (auf tel. Weisung der Netzleitstelle xy)			
Pos.	Steuerstelle	Schalthandlung	Visum
1	Netzleitstelle xy T xy	Im UW -kV-Feld “ “ Aufheben der “Sicherheit gegen Wiedereinschalten”	
2		Erdtrenner öffnen	
3		Leitungstrenner einlegen	
4	Netzleitstelle xy T xy	Im UW -kV-Feld “ “ Aufheben der “Sicherheit gegen Wiedereinschalten”	
5		Erdtrenner öffnen	
6		Leitungstrenner einlegen	
7		Sammelschientrenner einlegen	
8		Leistungsschalter einschalten	
9		Spannung am Instrument dreiphasig prüfen	
10	Netzleitstelle xy T xy	Im UW -kV-Feld “ “ Spannung am Instrument dreiphasig prüfen	
11		Sammelschientrenner einlegen	
12		Leistungsschalter parallelschalten	
13		Stromaufnahme am Instrument dreiphasig prüfen	

4.4 Beispiel: Schaltauftrag für Leitung

Firmenlogo

Beispiel: Schaltauftrag für Leitung Nr. 59

Ausschaltung	Die Ausschaltungen erfolgen zur vorgegebenen Zeit selbstständig durch die zuständigen Steuerstellen.		
Betriebsmittel	50-kV-Leitung "Birr-Dättwil"	Objekt-Nr. L133	
	220-kV-Leitung Breite-Wittenwil "Schauenberg"	Objekt-Nr. L727	
Termin:	von	Mittwoch, 8. Februar 2012	13.30 h
	bis	Mittwoch, 8. Februar 2012	ca. 16.30 h
	täglich	Montag, 20. Februar 2012	ca. 07.00 h – ca. 17.00 h
		Dienstag, 21. Februar 2012	ca. 07.00 h – ca. 17.00 h
Schalthandlung	Allseitig ausschalten, abtrennen und erden. Vor Ort "gegen Wiedereinschalten sichern".		
Anlagenverantwortlicher	Herr Daniel Muster, Tel. Herr Hans Muster, Tel.		
Arbeiten	UW Dättwil: 50-kV-Feld Birr reinigen Sicherheitsausschaltung für Holzarbeiten		
Hinweise	RAN-Nr. 2012-940		
Schutztechnik	Phasen- und Drehfeldkontrolle notwendig.		
Fernwirkverbindungen	Erdseil wird nicht unterbrochen.		
VERTEILER			
Steuerstellen	ENL Baden	Orig.	Anlagenverantwortlicher:
	KW Kappelerhof	Fax	Herr Daniel Muster
			E-Mail
			Antragsteller:
			Herr Hans Meier
			E-Mail
GWS in / durch	UW Birr:	EBW-I Birr	
	UW Dättwil:	KW Kappelerhof	
Zur Kenntnis an	Gemäss Verteiler Schaltauftrag <i>per E-Mail</i>		
	AEW ZNL Aarau	E-Mail	EBW Breite
	EBW-I/EBW-W Birr	Fax	Fax

ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

1. Der Antragsteller und der Anlagenverantwortliche haben je die Pflicht, das vorliegende Dokument zu prüfen. Sofern sie mit dem Inhalt oder dem beschriebenen Vorgehen nicht einverstanden sind, so ist bei der Netzleitstelle xy eine Änderung anzufordern.
2. Der Anlagenverantwortliche holt vor Arbeitsbeginn, zur angegebenen Zeit, bei der bezeichneten Stelle die Verfügungserlaubnis über die oben bezeichneten Betriebsmittel ein. Er ist für die notwendigen Schutzmassnahmen und die sichere Ausführung der Arbeiten verantwortlich. Er sorgt dafür, dass die eingesetzten Personen auch durch Dritte nicht gefährdet werden können und ordnet geeignete Massnahmen an. Er bestimmt die Erdungspunkte an der Arbeitsstelle und gibt das Betriebsmittel zur Arbeit frei. Bei Arbeiten an Kabeln gelten besondere Vorschriften. Die an der Endverschluss-Abschrankung montierten Tafeln sind genau zu beachten.
3. Dieser Auftrag ist persönlich. Er kann aber in Absprache mit der Netzleitstelle xy auf eine andere Person übertragen werden.
4. Alle hier nicht erwähnten Leitungen und Anlageteile sind dauernd als unter Spannung stehend zu betrachten.

AUSSERBETRIEBNAHME: Die Schaltzeiten sind verbindlich

Pos.	Steuerstelle	Schalthandlung	Visum
1	ENL Baden	Die Schalthandlungen sind um 13.30 h im Einvernehmen mit der Gegenstation vorzunehmen.	
2		Im UW Birr 50-kV-Feld "Dättwil": Ausschalten	
3		Sammelschientrenner öffnen	
4	KW Kappelerhof	Im UW Dättwil 50-kV-Feld "Birr": Ausschalten	
5		Sammelschientrenner öffnen	
6		Spannungslosigkeit der Leitung prüfen	
7		Leitungstrenner öffnen und Erdtrenner einlegen	
8		Vor Ort "gegen Wiedereinschalten sichern"	
9		Vollzugsmeldung an ENL Baden.	
10	ENL Baden	Im UW Birr 50-kV-Feld "Dättwil": Spannungslosigkeit der Leitung prüfen	
11		Leitungstrenner öffnen und Erdtrenner einlegen	
12		Vor Ort "gegen Wiedereinschalten sichern"	
13		Erdungsmeldung und "gegen Wiedereinschalten sichern" von KW Kappelerhof entgegennehmen.	
14		Auf Anfrage dem Anlagenverantwortlichen Herrn Daniel Muster, AEW N, die Verfügungserlaubnis erteilen.	

ARBEITSABLAUF

Verfügungserlaubnis	Daniel Muster, Tel. holt vor Arbeitsbeginn in der Netzleitstelle xy die Verfügungserlaubnis ein, Tel.
Sicherungs- und Schutzmassnahmen	Gemäss Testliste für Arbeiten an elektrischen Anlagen und Leitungen
Arbeiten	Gemäss Seite 1
Nach Beendigung der Arbeiten	Daniel Muster, Tel. Meldet die Betriebsbereitschaft gemäss obiger Testliste an die Netzleitstelle xy : Tel.

Anlagenverantwortlicher	Verfügungserlaubnis erteilt			Rückmeldung Betriebsbereitschaft		
	Datum	Zeit	Visum	Datum	Zeit	Visum
Daniel Muster, AEW N	8.2.2012					
Hans Muster, AXE EB	20.2.2012					
Hans Muster, AXE EB	21.2.2012					

INBETRIEBNAHME (auf tel. Weisung der Netzleitstelle xy)

Pos.	Steuerstelle	Schalthandlung	Visum
1	ENL Baden	Im UW Birr 50-kV-Feld "Dättwil" Aufheben der "Sicherung gegen Wiedereinschalten"	
2		Enterden und Leitungstrenner einlegen	
3	KW Kappelerhof	Im UW Dättwil 50-kV-Feld "Birr" Aufheben der "Sicherung gegen Wiedereinschalten"	
4		Enterden und Leitungstrenner einlegen	
5		Sammelschientrenner einlegen	
6		Leistungsschalter einschalten	
7		Spannung am Instrument dreiphasig prüfen	
8	ENL Baden	Im UW Birr 50-kV-Feld "Dättwil" Spannung am Instrument dreiphasig prüfen	
9		Sammelschientrenner einlegen	
10		Leistungsschalter parallelschalten	
11		Stromaufnahme am Instrument dreiphasig prüfen	

5. Checkliste für Arbeiten an elektrischen Anlagen und Leitungen

Region/Anlage: **Datum:**

Objekt:

Anlagenverantwortlicher:

Vor dem Anbringen von Arbeitserden und der Durchführungserlaubnis DE sind durch den Anlagenverantwortlichen folgende Überlegungen anzustellen:

	Ja	Nicht nötig
1. Besitze ich einen Arbeitsauftrag? Schriftlich: Nr. Datum: Mündlich von: Datum:	<input type="checkbox"/>	
2. Besitze ich vom Schaltberechtigten die Verfügungserlaubnis VE?	<input type="checkbox"/>	
3. Hat der Schaltberechtigte bestätigt, dass sämtliche Anlagenteile und Leitungen, an denen gearbeitet werden soll, ausgeschaltet, abgetrennt, betriebsmässig geerdet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind?	<input type="checkbox"/>	
4. Hat der Schaltberechtigte bestätigt, dass sämtliche Anlagenteile und Leitungen, die aus Sicherheitsgründen auszuschalten sind, ausgeschaltet, abgetrennt, betriebsmässig geerdet und ggf. die Leitsysteme blockiert sind?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Befinde ich mich an der richtigen Arbeitsstelle?	<input type="checkbox"/>	
6. Sind bei Arbeiten in Schaltfeldern die Steuerungen blockiert (z.B. mechanisch, Druckluft, Steuerspannungen etc.) und sind die einschlägigen Vorsichtsmassnahmen getroffen worden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Benötige ich Hitzeschutzausrüstung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ist an den zu erdenden Betriebsmitteln mit dem richtigen Spannungsprüfer Spannungsfreiheit festgestellt worden?	<input type="checkbox"/>	

Sind die Fragen 1–8 mit "Ja" oder mit "Nicht nötig" beantwortet worden, **Arbeitserden anbringen**. Diese dürfen die auszuführenden Arbeiten nicht behindern.

	Ja	Nicht nötig
9. Sind bei jeder Arbeitsstelle beidseitige und allpolige Arbeitserden angebracht, oder wird die Sicherheit durch eine ein- oder zweiphasige Erdung voll gewährleistet (nur zulässig, wenn durch zwei zuständige Stellen gebilligt)?	<input type="checkbox"/>	
10. Sofern durch einen Arbeitsvorgang ein Leiter oder Anlageteil von den übrigen Leitern bzw. Anlageteilen getrennt wird, ist sichergestellt, dass auch die getrennten Teile möglichst nahe der Trennstelle geerdet bleiben? (Möglichst gleiche Erdstelle benutzen!)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Habe ich die eingesetzte Anzahl Arbeitserden notiert und allenfalls im Situationsplan eingezeichnet? Anzahl:	<input type="checkbox"/>	
12. Sind bei Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Betriebsmitteln genügend Abschränkungen erstellt und sind diese Gefahrenzonen zusätzlich markiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Für Arbeiten an Kabelendverschlüssen ist die Anweisung für Arbeitssicherheit gemäss Warntafel an der Arbeitsstelle zu befolgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Ist der Arbeitsverantwortliche über das Arbeitsprogramm und die getroffenen Massnahmen orientiert?	<input type="checkbox"/>	

Wenn die Fragen 9–14 mit “Ja” oder mit “Nicht nötig” beantwortet werden konnten, **Durchführungserlaubnis DE an Arbeitsverantwortlichen übergeben.**

Nach Beendigung der Arbeiten sind vor der Rückgabe der Durchführungserlaubnis RDE an die vorge-setzte Stelle für die rückzumeldenden Anlageteile folgende Fragen zu beantworten:

15. Hat der Arbeitsverantwortliche gemeldet, dass alle Arbeiten abgeschlossen sind?	<input type="checkbox"/>	
16. Sind bei Arbeiten an Kabelendverschlüssen die Betriebszustände nach den örtlichen Warntafeln erstellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sind alle Abschränkungen und Markierungen entfernt?	<input type="checkbox"/>	
18. Sind alle unter Punkt 11 aufgeführten Arbeitserden entfernt? Anzahl:	<input type="checkbox"/>	
19. Sind alle unter Punkt 6 aufgeführten Sicherheitsmassnahmen rückgängig gemacht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sind die Fragen 15–19 mit “Ja” oder “Nicht nötig” beantwortet, **meldet der Anlagenverantwortliche die Rückgabe der Durchführungserlaubnis RDE** an die zuständige Stelle gemäss Programm oder Weisung.

Alle betriebsbereit gemeldeten Anlagen und Leitungen sind ab sofort wieder als unter Spannung stehend zu betrachten!

Rückmeldung erfolgt an:

Datum/Zeit/Visum:

6. Normative Grundlagen

- Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG)
- Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung StV)
- Verordnung vom 7. November 2001 über elektrische Niederspannungs-Installationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)
- Verordnung vom 9. April 1997 über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV)
- Betrieb von elektrischen Anlagen (SN EN 50110-1)
- Freileitungen über AC 1 kV (SN EN 50341-1)