Ein Unternehmen
der EnBW

Netze BW

Auszug aus den
Anweisungen für den Netzbetrieb

Zur externen Weitergabe

Geltungsbereich	Netze BW GmbH
Klassifizierungsstufe	zur externen Weitergabe
Dokumentennummer	NETZ-A-4004
Inkrafttreten	01.01.2020
Letzte Aktualisierung	11.09.2019
Fachlich zuständige Stelle	NETZ TBAB
Beschlossen durch	NETZ TA, TB und TE
Beschlossen am	31.10.2019
Ansprechpartner	NETZ TBAB, Florian Braun

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Festlegungen 5
1.1 Geltungsbereich 5
1.1.1 Zeitlicher Geltungsbereich 5
1.1.2 Fristenregelung und Freigabe der AfdN 5
1.1.3 Auszug der AfdN 6
1.1.4 Interpretationen 6
1.2 Begriffsbestimmungen und Abkürzungen 6
1.3 Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche der Organisationseinheiten 33
1.3.1 Systemführung der TransnetBW 34
1.3.1.1 Netzführung (HSL) 34
1.3.1.2 Systembilanz und Bilanzkreismanagement 34
1.3.1.3 Betriebsplanung 34
1.3.1.3.1 Betriebsplanung (Schichtdienst) 34
1.3.1.3.2 Netzbetriebsplanung 35
1.3.1.3.3 Systembilanz 35
1.3.2 Netzführung der Netze BW 35
1.3.2.1 Netzführung Hochspannung 35
1.3.2.1.1 Betriebsplanung Hochspannung 36
1.3.2.2 Netzführung Mittelspannung (LST) 36
1.3.3 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 36
1.3.4 Anlagenbetrieb 37
1.3.4.1 Anlagenbetrieb ÜN 37
1.3.4.2 Anlagenbetrieb HN der Netze BW 37
1.3.4.3 Anlagenbetrieb MN der Netze BW 37
1.3.5 Kraftwerkseinsatz 38
1.3.5.1 Kraftwerkseinsatz im Normalbetrieb 38
1.3.5.2 Kraftwerkseinsatz bei kritischen Netzsituationen, Störungsfall und Netzzusammenbruch 38
1.3.6 Schutztechnik 38
1.3.7 Weitverkehrsnetz 39
1.3.7.1 Netzführung Weitverkehrsnetz (Nachrichtennetzführung) 39
1.3.7.2 Betrieb und Instandhaltung Weitverkehrsnetz 39
1.3.8 Telekommunikation 39
1.3.9 Zähltechnik 39
1.3.10 Fernwirktechnik 39
1.3.11 Anlagenerrichtung für Hochspannung (Projektmanager) 40
1.3.12 Netzplanung für Hochspannung 40
1.3.13 Support Netzleitsystem 40
1.4 Abgrenzung der Zuständigkeiten für die Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetze 41
1.4.1 Abgrenzung der Überwachung 41
1.4.1.1 Überwachung im Netz der TransnetBW und der Netze BW (schematische Darstellung) 42
1.4.2 Abgrenzung der Schaltanweisungsberechtigung im Netz der TransnetBW und der Netze BW (schematische Darstellung) 43
1.4.3 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 44
1.4.4 Abgrenzung der Anlagenverantwortung 44
1.4.4.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 44

1.4.4.2 Anlagenverantwortung des Anlagenbetriebs HN 44
1.4.4.3 Anlagenverantwortung des Anlagenbetrieb MN 45
1.4.4.4 Anlagenverantwortung der Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik 46
1.4.4.5 Anlagenverantwortung Bereich Telekommunikation 47
1.4.4.6 Anlagenverantwortung Bereich Zählsysteme 47
1.4.4.7 Abgrenzung der Anlagenverantwortung zu anderen Netzbetreibern und Kraftwerken 47
1.4.4.8 Abgrenzung des Bereitschaftsdienstes zwischen Anlagenbetrieb HN und MN 47
1.4.5 Abgrenzung in der Störungsstatistik 48
1.4.5.1 Abgrenzung der Zuständigkeitsbereiche für die Erfassung der internen Störungsmeldung 48
1.5 Allgemeine Hinweise 48
1.5.1 Allgemeines 48
1.5.2 Ausbildung und Unterweisung 49
1.5.2.1 Allgemeine Unterweisung 49
1.5.2.2 Ausbildung zur Schaltberechtigung vor Ort 49
1.5.2.3 Voraussetzung zur Wahrnehmung der Anlagenverantwortung 50
1.5.3 Brandbekämpfung 50
1.5.3.1 Maßnahmen bei /nach Bränden in elektrischen Anlagen ohne Feuerwehreinsatz 51
1.5.3.2 Maßnahmen bei /nach Bränden in elektrischen Anlagen mit Feuerwehreinsatz 51
1.5.3.3 Reinigungsarbeiten/Entsorgung der Rückstände/Körperschutzmittel 52
1.5.4 Betreten von Umspannwerken 52
1.5.5 Zutrittsverbot für Schwangere 54
1.5.6 Zutrittsverbot für Träger aktiver Körperhilfsmittel 54
1.6 Grundsätze bei Schaltungen 54
1.6.1 Schaltbetrieb in den netzführenden Stellen 54
1.6.1.1 Schaltanweisungsberechtigung 54
1.6.1.1.1 Schaltanweisungsberechtigung HSL Wendlingen 55
1.6.1.1.2 Schaltanweisungsberechtigung SL Esslingen 57
1.6.1.1.3 Schaltanweisungsberechtigung LST Nord, Mitte, Süd 57
1.6.1.1.4 Schaltanweisungsberechtigung Netzführende Stelle Niederspannung (NSN) 58
1.6.1.2 Schaltberechtigung in den netzführenden Stellen 58
1.6.2 Schaltbetrieb vor Ort 58
1.6.2.1 Schaltanweisungsberechtigung vor Ort 58
1.6.2.2 Schaltberechtigung vor Ort 59
1.6.2.2.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 59
1.6.2.2.2 Schaltberechtigung Anlagenbetrieb HN 60
1.6.2.2.3 Schaltberechtigung Anlagenbetrieb MN 61
1.6.2.2.4 Schaltberechtigung 0,4-kV und Straßenbeleuchtung durch Fremdfirmen 61
1.6.2.2.5 Schaltberechtigung für Mitarbeiter aus dem Bereich Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik 62
1.6.2.2.5.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 62
1.6.2.2.5.2 In Hochspannungsanlagen 62
1.6.2.2.5.3 In Mittelspannungsanlagen 62
1.6.3 Verfügungserlaubnis 62
1.6.3.1 Wirkungsbereich der Verfügungserlaubnis 64
1.6.3.1.1 Wirkungsbereich VE-Feld 64
1.6.3.1.2 Wirkungsbereich VE-Stromkreis 64
1.6.3.1.3 Wirkungsbereich VE-Stromkreis in Anlagen ohne Abgangstrenner 65
1.6.3.1.4 Wirkungsbereich VE-Transformator 65
1.6.3.1.5 Wirkungsbereich VE-Transformator mit eingeschaltetem Putztrenner 65

1.6.3.1.6 Wirkungsbereich VE-Transformator mit eingeschaltetem Sternpunkttrenner 66
1.6.3.1.7 Wirkungsbereich VE-Sammelschiene 66
1.6.3.1.8 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 66
1.6.3.1.9 Wirkungsbereich VE-Kompensationsdrosselspule 66
1.6.3.1.10 Wirkungsbereich VE-Erdschlusslöschspule 66
1.6.3.1.11 Wirkungsbereich VE-Überbrückung 66
1.6.3.1.12 Wirkungsbereich VE-Verbindung 67
1.6.3.1.13 Wirkungsbereich VE-Kupplung 67
1.6.3.1.14 Wirkungsbereich VE-Kraftwerksblock/Kraftwerksabgang 67
1.6.3.1.15 Wirkungsbereich VE-Putztrenner 67
1.6.3.1.16 Wirkungsbereich VE-Stromkreis mit Transformator 67
1.6.3.2 Erteilen der Verfügungserlaubnis (VE) 70
1.6.3.2.1 Hauptschaltleitung 70
1.6.3.2.2 Schaltleitung 70
1.6.3.2.3 Leitstelle 71
1.6.3.2.4 Netzführende Stelle Niederspannung (NSN) 72
1.6.3.3 Rückgabe der Verfügungserlaubnis (VE) 72
1.6.3.4 Arbeiten auf Leitungsanlagen, die mit Stromkreisen unterschiedlicher Spannungsebenen belegt sind bzw. unterschiedliche Anlagenverantwortungsbereiche haben 73
1.6.3.5 Prüf- und Instandhaltungsarbeiten an sekundärtechnischen Einrichtungen 73
1.6.3.5.1 Schutzprüfungen 74
1.6.3.6 Messungen und Prüfungen an Betriebsmitteln 74
1.6.3.7 Betriebsmittel/Anlagen im Bau 75
1.6.3.8 Verfügungserlaubnis bei Inbetriebnahme 75
1.6.3.9 Verfügungserlaubnis bei Wartungsarbeiten/Funktionsstörungen am Abgangserder 75
1.6.3.10 Verfügungserlaubnis-Weitergabe im Vertretungsfall 76
1.6.3.11 Erreichbarkeit des VE-Empfängers 76
1.6.3.12 Verfügungserlaubnis für Stromkreise 76
1.6.3.13 Verfügungserlaubnis für eine Sammel- bzw. Umgehungsschiene/Hilfsschiene 77
1.6.3.14 Verfügungserlaubnis für 380/110-kV-Transformatoren, 220/110-kV-Transformatoren, 110-kV-Feld von 380/110-kV-Transformatoren, 110-kV-Feld von 220/110-kV-Transformatoren und 110-kV Kompensationsdrosselspulen in 380/220/110-kV-Umspannwerken 77
1.6.3.15 Verfügungserlaubnis 110 kV/MSP-Transformatoren 78
1.6.3.16 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 78
1.6.3.17 Platzhalter – zurzeit nicht belegt. 78
1.6.3.18 Verfügungserlaubnis für Reservefeld 78
1.6.3.19 Verfügungserlaubnis bei Wartungsarbeiten am Antrieb von Sammelschienentrennern in GIS-Anlagen 78
1.6.3.20 Verfügungserlaubnis beim Schwenken von Stromkreisen vor einer Schaltanlage 79
1.6.3.21 Verfügungserlaubnis bei Transformator mit Stromkreis 79
1.6.4 Verfügungserlaubnis-Niederspannung 79
1.6.5 Schaltsprache 79
1.7 Notsituationen 80
1.7.1 Hinweis auf die Richtlinien Krisenmanagement der EnBW und Notfallmanagement der Netze BW 80
1.7.2 Schalten bei Gefahr für Personen 80
1.7.3 Allgemeine Beschreibung des Meldeschemas für schwere Unfälle 81
1.7.4 Besetzung von Umspannwerken und Leitungen durch Dritte 81

1.7.5 Schutz der Mitarbeiter bei Straftaten durch Dritte ... 81
1.7.6 Maßnahmen zur Verkehrssicherung bei Gefahren im öffentlichen Bereich ... 81
1.7.7 Maßnahmen zur Erhaltung der Netzsicherheit und Systembilanz sowie Netzwiederaufbau ... 84
1.8 Umweltvorschriften ... 84
1.8.1 Zuständigkeiten und Verhalten bei umweltrelevanten Ereignissen ... 84
1.8.2 Ereignis im Umweltschutz am Beispiel Ölaustritt ... 85
1.8.2.1 Benachrichtigungsplan ... 85
1.8.3 Ereignis mit Gewässerverunreinigung ... 85
1.8.3.1 Anzeigen ... 85
1.8.3.2 Maßnahmen ... 85
1.8.4 Ereignis mit Bodenbelastungen ... 86
1.9 Wetterinformationen ... 87
1.9.1 Wetterinformationen aus dem Intranet/Internet ... 87
1.9.2 DWD-Unwetterwarnung ... 87
1.9.3 Blitzortungssystem ... 87

Teil 1, Anlage 1 ... 88
Schalten des 110-kV-Stromkreises Daxlanden-Oberwald grün ... 88
Schalten des 110-kV-Stromkreises Kändelweg-Oberwald-Blankenloch gelb ... 92
Schalten des Transformators 202, 220/110-kV in Weier ... 98
Schalten des Transformators 121, 110/20-kV in Stockach mit E-Spule ... 103

1 Allgemeine Festlegungen

Die AfdN in voller Fassung ist nur für den internen Gebrauch. Eine Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet.

1.1 Geltungsbereich

Die Anweisungen für den Netzbetrieb gelten für Netzbetrieb, Bau und Instandhaltung im Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetz der Netze BW GmbH und an den Schnittstellen zum Höchstspannungsnetz, zu anderen Netzbetreibern, Erzeugungsanlagen und sonstigen Netzanschlussnehmern.
In Zweifelsfällen und in allen hier nicht behandelten Fragen liegt die Entscheidung für die Führung der Hochspannungsnetze bei der Schaltleitung, für die Mittelspannungsnetze bei den Leitstellen und für die Niederspannungsnetze bei den zuständigen netzführenden Stellen Niederspannung.

Für die jeweiligen Organisationseinheiten im angegebenen Geltungsbereich ist die AfdN eine Anweisung.

Bei Änderungen werden die jeweiligen Abschnitte und das Inhaltsverzeichnis im Intranet ausgetauscht. Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind grau hinterlegt und zusätzlich in der Änderungsliste aufgelistet.

Grundlagen dieser Anweisungen sind u. a.:

- die DIN VDE-Bestimmungen 0105-100 – Betrieb von elektrischen Anlagen
- die DIN 31051 – Grundlagen der Instandhaltung
- die Unfallverhütungsvorschriften, hier insbesondere
  - DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention
  - DGUV Vorschrift 3 - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- Betriebssicherheitsverordnung

1.1.1 Zeitlicher Geltungsbereich

Die vorliegenden „Anweisungen für den Netzbetrieb“ (AfdN) gelten ab dem 01.01.2020 und ersetzen alle vorhergehenden Ausgaben der AfdN und betriebliche Regelwerke die sich auf die gleichen Themen beziehen.

1.1.2 Fristenregelung und Freigabe der AfdN

Die AfdN wird durch die Leiter der Bereiche Betrieb, Entwicklung und Technisches Anlagenmanagement Strom/Gas der Netze BW freigegeben.
Die Herausgabe der genehmigten AfdN erfolgt mindestens einen Monat vor deren Inkraftsetzung, damit notwendige Schulungen rechtzeitig durchgeführt und Auszüge aktualisiert werden können.

1.1.3 Auszug der AfdN

Für die Zusammenarbeit mit Fremdfirmen, anderen Netzbetreibern, Erzeugungsanlagen und sonstigen Netzanschlussnehmern ist ein Auszug der AfdN erstellt und veröffentlicht. Im Auszug bleiben die internen Kapitel als Überschrift enthalten, um die Übersichtlichkeit und Nummerierung zu erhalten.

1.1.4 Interpretationen

Der Begriff „grundsätzlich“ bedeutet in der AfdN, dass Ausnahmen im Einzelfall zulässig sind.

Der Begriff Mitarbeiter wird in der AfdN für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gleichermaßen verwendet. Gleiches gilt für die Begriffe Kollegen, Monteur, Operator, etc.

1.2 Begriffsbestimmungen und Abkürzungen

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte	Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen verschlossen gehalten werden. Die Schlüssel müssen so verwahrt werden, dass sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind. Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten dürfen nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Der Zutritt ist Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 4.3.1 (2015-10)
Abgang (ABG)	Teil einer elektrischen Anlage, an dem ein Stromkreis, ein Transformator oder ein anderes Betriebsmittel auf eine Sammelschiene oder einen vergleichbaren Netzknotenpunkt geschaltet werden kann einschließlich aller erforderlichen Schaltgeräte. Der Begriff „Abzweig“ wird nicht mehr im Sinne von „Abgang“ verwendet. Dieser Begriff wird vorrangig in Niederspannungsnetzen benutzt.
Abgangserder (ABE)	Erdungsschalter eines Feldes, der zum Erden und Kurzschließen des an das Feld angeschlossenen Betriebsmittels (z.B. Stromkreis) dient. (siehe auch Erdungsschalter)
Abgangsfeld	Dieser Begriff wird durch „(Schalt-) Feld“ ersetzt.
Abgangstrenner (ABT)	Trennschalter, mit dem das an ein Feld angeschlossene Betriebsmittel (z.B. Stromkreis) von diesem getrennt werden kann.
Abzweig	Der Begriff „Abzweig“ wird nicht mehr im Sinne von „Abgang“ verwendet.
AIS	Siehe Schaltanlage.
Anlagenbetreiber	Eigentümer, Unternehmer oder eine von ihm beauftragte Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage. Ist der Anlagenbetreiber nicht selbst Elektrofachkraft, muss er durch Beauftragung einer Elektrofachkraft die aus seiner Verantwortung entstehenden Rechten und Pflichten übertragen. Jede Anlage muss unter der Verantwortung einer Person des Anlagenbetreibers stehen.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Der Begriff des Anlagenbetreibers wurde aufgenommen, um klar zwischen der bestehenden Verantwortung für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand von elektrischen Anlagen und der arbeitsbezogenen Verantwortung des Anlagenverantwortlichen zu unterscheiden. Vgl. mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.1 und 4.3 (2015-10) Weitere Verantwortlichkeiten ergeben sich aus der Verantwortung des Anlagenverantwortlichen. Siehe auch Begriff Anlagenverantwortlicher.
Anlagenbetreiber-verantwortung	Unternehmerpflicht beinhaltet die Verantwortlichkeiten des Anlagenbetreibers nach DIN VDE 0105 ergänzt um weitere gesetzliche Bestimmungen wie Verkehrssicherungspflicht, Garantenpflicht gegenüber Dritten und sonstige Verantwortlichkeiten zur Sicherstellung des sicheren Betriebs der Anlagen wie z. B. nach dem Wasserhaushaltsgesetz. Diese Verantwortung erweitert die Verantwortung des Anlagenbetreibers nach DIN VDE 0105 um zusätzliche Verantwortlichkeiten aus anderen gesetzlichen Regelwerken. (früher Betreiberverantwortung)
Anlagenbetreiber-verantwortlicher	Eine vom Unternehmer beauftragte natürliche oder juristische Person welche die Anlagenbetreiberverantwortung für die elektrischen Anlagen wahrnimmt. Natürliche, namentlich benannte Person mit der Qualifikation Elektrofachkraft. Zuständigkeit räumlich und nach Spannungsebenen abgegrenzt. (früher Betreiberverantwortlicher)
Anlagenbetrieb Anlagenbetrieb ÜN Anlagenbetrieb HN Anlagenbetrieb MN	Organisationseinheit, die die Aufgabe des Betreibens der Netze vor Ort, sowohl primär- wie auch sekundärtechnisch wahrnimmt (siehe Begriff Betrieb). Die Zuständigkeit wird z. B. nach Spannungsebenen, Eigentum, Aufgaben oder Technik abgegrenzt: Anlagenbetrieb Übertragungsnetz Anlagenbetrieb Hochspannungsnetz Anlagenbetrieb Mittel- und Niederspannungsnetz
Anlagenteil	Technische Einrichtung, die als Teil einer Starkstromanlage eine eigen-ständige Funktion erfüllt.
Anlagen-verantwortlicher (ANLV) nach DIN VDE 0105-100	Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen die zur Arbeitsstelle gehören. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. Anmerkung: Er hat 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. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.2 (2015-10) Jede elektrische Anlage, an der gearbeitet wird, muss unter der Verantwortung eins Anlagenverantwortlichen stehen. Anmerkung: Der Anlagenverantwortliche übernimmt damit auch die Aufgaben nach Arbeitsschutzgesetz § 8 Abs. 2 an der Arbeitsstelle.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Arbeitsschutzgesetz § 8 (2): Der Arbeitgeber muss sich nach Art der Tätigkeit vergewissern, dass die Beschäftigten anderer Arbeitgeber, die in seinem Betrieb tätig werden, hinsichtlich Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit in seinem Betrieb angemessene Anweisungen erhalten haben. Weitere Verantwortlichkeiten ergeben sich aus der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Siehe auch Begriff Anlagenbetreiber. Die Funktion des Anlagenverantwortlichen mit Weisungsbefugnis kann nur von einer natürlichen Person mit der Qualifikation einer Elektrofachkraft und nicht von einer Organisationseinheit wahrgenommen werden. Der Anlagenverantwortliche für eine bestimmte elektrische Anlage hat sicher-zustellen, dass bei der Durchführung von Arbeiten an oder in der Nähe dieser Anlage sowohl die besonderen Gefahren, die mit der Anlage verbunden sind, berücksichtigt werden, als auch ein sicherer Betrieb der Anlage gewährleistet ist. Für eine Anlage kann zu jedem Zeitpunkt nur eine Person als Anlagenverantwortlicher zuständig sein. Der Anlagenverantwortliche kann in Personalunion auch Arbeitsverantwortlicher sein.
ANLV ÜN ANLV HN ANLV MN ANLV SEK ANLV KW	Anlagenverantwortlicher im Übertragungsnetz Anlagenverantwortlicher im Hochspannungsnetz Anlagenverantwortlicher Mittel- und Niederspannungsnetz Anlagenverantwortlicher im Bereich der Schutz-, Leit- und Fernwirktechnik Anlagenverantwortlicher Kraftwerk
Annäherungszone	Ein begrenzter Bereich außerhalb der Gefahrenzone. Für Deutschland ist die äußere Grenze der Annäherungszone D_V festgelegt in Tabelle 103 (siehe DIN VDE 0105-100 Ziff 6.4.4.102 (2015-10)); nach innen wird die Annäherungszone durch die äußere Grenze der Gefahrenzone D_L nach Tabelle 101(siehe DIN VDE 0105-100 Ziff 6.3.1.2 (2015-10)) begrenzt. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff 3.3.3. (2015-10)
Anregestrom	Wert des Stromes, bei dem die Anregung des Schutzrelais unter den definierten Bedingungen anspricht. Begriffsdefinition angelehnt an VDE 0435.
Anschlussnehmer	Anschlussnehmer ist jedermann, in dessen Auftrag ein Grundstück oder ein Gebäude an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen wird, oder im Übrigen jeder Eigentümer oder Erbbauberechtigte eines Grundstücks oder Gebäudes, das an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen ist.
Arbeiten (elektrotechnische und nicht-elektrotechnische)	Elektrotechnische Arbeiten: Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage, z. B. Erproben und Messen, Instandsetzen, Auswechseln, Ändern, Erweitern, Errichten und Prüfen identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.4.2. (2015-10) „Arbeiten unter Spannung“

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Jede Arbeit, bei der eine Person bewusst mit Körperteilen oder Werkzeugen, Ausrüstungen oder Vorrichtungen unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone gelangt. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.4.4. (2015-10) „Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile“ Alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeug oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff 3.4.5 (2015-10) <u>Nichtelektrotechnische Arbeiten</u> Arbeiten im Bereich einer elektrischen Anlage, z.B. Bau- und Montagearbeiten, Erdarbeiten, Reinigen, Anstrich usw. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff 3.4.3 (2015-10)
Arbeitsbereich	Der Bereich einer elektrischen Anlage, in dem Arbeiten durchgeführt werden. vgl. DGUV Information 203-016 und DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.3 (2015-10)
Arbeitserde **(ARE)**	Erdungs- und Kurzschließvorrichtung (fest eingebaut oder flexibel) an der Arbeitsstelle. Durch sie wird sichergestellt, dass im Arbeitsbereich keine gefährliche Berührungsspannung auftritt. vgl. DIN VDE 0105-100, Ziff. 6.2.5 (2015-10) Arbeitserder sind: • fest eingebaute, nicht fernsteuerbare Erdungsschalter • ortsveränderliche, freigeführte Erdungs- u. Kurzschließvorrichtungen nach VDE 0683, T1. • ortsveränderliche (oder fest eingebaute) zwangsgeführte Staberdungsvorrichtungen nach VDE 0683, T2. Folgende Begriffe werden verwendet: • (ARE) Abk. für fest eingebaute nicht fernsteuerbare Erdungsschalter Folgende Begriffe werden <u>nicht</u> mehr verwendet: • (ARES) Abk. für Arbeitserder Richtung Sammelschiene • (AREA) Abk. für Arbeitserder Richtung Abgang
Arbeitserdung	Erdung eines normalerweise unter Spannung stehenden, für die Ausführung von Arbeiten jedoch zeitweilig spannungslos gemachten Teils eines Betriebsmittels. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 604-04-13
Arbeitsstelle	Baustelle(n), Bereich(e) oder Ort(e), wo Arbeiten durchgeführt werden sollen, werden oder wurden. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.3.1 (2015-10)
Arbeits-verantwortlicher (ARBV)	Eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit an der Arbeitsstelle zu tragen. Erforderlichenfalls

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.3 (2015-10) Der Arbeitsverantwortliche trägt die Verantwortung, dass alle Sicherheitsanforderungen und –vorschriften bei der Durchführung der Arbeiten sowie alle betrieblichen Anweisungen in Bezug auf die Anlage eingehalten werden. Nachdem er vom Anlagenverantwortlichen die Durchführungserlaubnis zur Arbeit erhalten hat und alle Sicherungsmaßnahmen erfolgt sind, erteilt er an der Arbeitsstelle die Freigabe zur Arbeit oder führt die Arbeit selbst durch. Vor Beginn der Arbeit müssen Art und Schwierigkeitsgrad beurteilt werden, um für die Durchführung der Arbeit je nach Erfordernis Elektrofachkräfte, elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Laien auszuwählen. In der Regel handelt es sich bei dem Arbeitsverantwortlichen um den Kolonnenführer, Vorarbeiter oder Aufsichtsführenden. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.1. und 4.2 (2015-10)
Aufsichtführung	Aufsichtführung ist die ständige Überwachung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Durchführung der Arbeiten an der Arbeitsstelle. Der Aufsichtführende darf dabei selbst nur Arbeiten durchführen, die ihn in seiner Ausübung der Aufsicht nicht beeinträchtigen. Vgl. DIN VDE 0105-100 (2015-10) Ziff. 3.4.102
Auftragszentrum (AZ)	Zentrale Stelle zur Steuerung der Arbeitsprozesse im Netz (z.B. Auftragsvorbereitung, Verplanung von Aufträgen mit Termin- und Kapazitätszuordnung, ...).
Auftrennen	Das Herstellen einer sichtbaren Trennstrecke, welche die festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt.
Ausschalten	Trennen der Kontaktpole eines Schalters, manuell oder automatisch bewirkt. identisch mit IEV 604-02-31
Außergewöhnliches Ereignis	Ereignis bzw. Störung mit einer besonderen überregionalen Öffentlichkeitswirksamkeit aufgrund eines außergewöhnlichen Anlasses oder Störungsortes oder besonderer Auswirkungen (auch auf Kunden) sowie Arbeitsunfälle mit Toten und/oder Schwerstverletzten. Identisch mit der Richtlinie zum Notfallmanagement
Automatische Wiedereinschaltung (AWE)	Von einer automatischen Einrichtung gesteuerte Wiedereinschaltung des einem fehlerbehafteten Teil des Netzes zugeordneten Leistungsschalters, mit der Erwartung, dass der Fehler während der Unterbrechungszeit verschwindet. Identisch mit IEV 604-02-32
Automatische Wiedereinschaltung, einpolig	AWE des fehlerbehafteten Leiters bei einem einpoligen Fehler.
Automatische Wiedereinschaltung, dreipolig	AWE aller drei Leiter bei einem ein- oder mehrpoligen Fehler.
Ausschaltererdung	Begriff entfällt.
BAG-Schalter	Befehlsausgabesperre-Schalter am Fernwirkgerät zur Abriegelung ungewollter Schaltbefehle, z.B. bei Wartungsarbeiten am Fernwirkgerät.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Beaufsichtigen	Beaufsichtigen ist die ständige ausschließliche Ausübung der Aufsicht. Daneben dürfen keine weiteren Tätigkeiten vom Beaufsichtigendem durchgeführt werden. Vgl. DIN VDE 0105-100 (2015-10) Ziff. 3.4.103
Bedienen	siehe auch Betrieb. Das Bedienen ist Teil des Betriebes und umfasst das bei bestimmungsgemäßem Gebrauch gefahrlose Beobachten, Steuern Regeln und Schalten von elektrischen Anlagen. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.4.101 (2015-10)
Bemessungsdauer-strom	Der Bemessungsdauerstrom ist der Effektivwert des Stromes, mit dem Betriebsmittel unter den in einer Festlegung genannten Randbedingungen dauerhaft belastet werden können, ohne dass mit Schäden gerechnet werden muss. Bei Schaltgeräten handelt es sich um den Bemessungs-Betriebsstrom nach EN 60694, für Stromwandler ist der thermische Bemessungsdauerstrom nach DIN EN 61869-2 maßgebend. Bei Leitern ist es die in der DIN EN 50 182 genannte Dauerstrombelastbarkeit. Der Bemessungsdauerstrom ist ein technischer Grenzwert, der von dem zuständigen technischen Fachbereich festgelegt wird.
Bemessungs-spannung	Die Bemessungsspannung ist die dauerhaft maximal zulässige Betriebsspannung eines Betriebsmittels vgl. DIN EN 60071 Teil 1 und Teil 2
Betreiber	Wird als Begriff nicht mehr verwendet, siehe Anlagenbetreiber und Netzbetreiber.
Betreiber-verantwortung	Wird als Begriff nicht mehr verwendet, siehe Anlagenbetreiber-verantwortung
Betreiber-verantwortlicher	Wird als Begriff nicht mehr verwendet
Betrieb	Alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.1.2. (2015-10)
Betriebserdung	Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Netzes bzw. eines Betriebsmittels erforderliche Erdung eines Punktes (z. B. Sternpunkt) des Betriebsstromkreises. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 604-04-12
Betriebsmittel	Betriebsmittel sind alle Produkte, die zum Zwecke der Erzeugung, Umwandlung, Übertragung, Verteilung und Anwendung der elektrischen Energie benutzt werden. Hierzu gehören zum Beispiel Maschinen, Transformatoren, Schaltgeräte und Steuergeräte, Messgeräte, Schutzeinrichtungen, Kabel, Freileitungen und elektrische Verbrauchsmittel. vgl. IEV Referenz 826-16-01
Betriebsspannung	Spannungswert bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes. Anmerkung: Hierbei kann es sich um einen erwarteten, geschätzten oder gemessenen Wert handeln. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-01-22

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Betriebsservice (BS)	Dezentrale Organisationseinheit für den Anlagenbetrieb der Hochspannungs-, Mittelspannungs- und Niederspannungsnetze oder Teilen davon.
Betriebstagebuch (BTB)	Prozessinformationen und Bedienhandlungen der Netzführung werden im Betriebstagebuch (im PSI-Netzleitsystem Ereignisprotokoll) rechnerunterstützt protokolliert.
Bezirkszentrum (BZ)	Teilbereich eines Betriebsservice zur Abgrenzung von Zuständigkeiten z.B. Schaltberechtigung, Anlagenverantwortung, ...
Blindleistung (Q)	Als Blindleistung bezeichnet man das Produkt von Spannung, Strom und Sinus der Phasenverschiebung.
Blockanschluss	Eine Station bzw. ein Kraftwerk(-sblock) ist dann im Block angeschlossen, wenn der Transformator oberspannungsseitig direkt mit einem Stromkreis verbunden ist und der dem Transformator zugeordnete oberspannungsseitige Leistungsschalter bzw. Lasttrennschalter sich in der Gegenstation befindet.
Blockschaltanweisung	Anweisung, alle im Zusammenhang mit einer Schaltung erforderlichen Schalthandlungen selbständig durchzuführen. Beginn und Ende der Schalthandlungen werden der netzführenden Stelle mitgeteilt. In der Hoch- und Höchstspannung ist die Blockschaltanweisung die Ausnahme (siehe Schaltanweisung).
Blocktransformator	Wird als Begriff nicht mehr verwendet, siehe Maschinentransformator
Dreibein, Vierbein, ...	Stromkreis mit mehr als zwei Enden.
Dreistellungsschalter (DSS)	Schaltgerätebauweise in der Primärtechnik bei der die Funktionen Trennschalter und Erdungstrennschalter vereint sind. Dieses Schaltgerät besitzt daher drei mögliche Schaltstellungen Trenner-EIN, Trenner-AUS oder Geerdet. Bei EnBW wird der Dreistellungsschalter in der Regel als Sammelschienentrenner bzw. Abgangserder über den Leistungsschalter verwendet.
Doppel-Blockanschluss	Wird als Begriff nicht mehr verwendet.
Doppel-T-Anschluss	Wird als Begriff nicht mehr verwendet.
DTC-Modul	Siehe Schaltanlage
Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA)	Der Anlagenverantwortliche erteilt die Durchführungserlaubnis für Arbeiten an den Arbeitsverantwortlichen. Sie wird grundsätzlich schriftlich dokumentiert. Im Niederspannungsnetz wird sie mündlich erteilt. Nachträgliche Änderungen bzw. nachträgliche Streichungen auf dem EZA-Formular sind nicht zulässig. Ggf. muss eine neue EZA ausgestellt werden. vgl. VDE 0105-100 Ziff. 3.4.9 und 6.1.1 (2015-10)
Eigenbedarf (EB)	Die zum Betrieb der Sekundär- und Hilfseinrichtungen einer Station (z. B. Umspannwerk, Kraftwerk) notwendigen Betriebsmittel und Einrichtungen. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-03-12 und –13
Eigenbedarfstransformator (EB xyz)	Transformator zur Versorgung des Eigenbedarfs. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-46
Eigenbedarfsortsnetztransformator	Transformator zur Versorgung des Eigenbedarfs und des Niederspannungsortsnetzes.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
(EBO xyz)	
Einschalten	Verbinden der Kontaktpole eines Schalters, manuell oder automatisch bewirkt. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 604-02-30
Einschleifung	Eine Station nennt man eingeschleift, wenn sie über mindestens zwei Stromkreise mit dem Netz verbunden ist und die Stromkreise in der Station gekuppelt werden können. Über mindestens zwei Stromkreise ist ein Lastfluss hin zur Station realisierbar.
Einzelschaltanweisung	Schaltanweisung, die nur eine Schalthandlung umfasst. (siehe Schaltanweisung)
Elektrische Anlage	Anlagen mit elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Dies schließt Energiequellen ein wie Batterien, Kondensatoren und alle anderen Quellen gespeicherter elektrischer Energie. Den elektrischen Betriebsmitteln werden gleichgesetzt Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel, soweit an diese Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit gestellt werden. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.1.1. (2015-10)
Elektrofachkraft (EFK)	Elektrofachkraft ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.4 (2015-10)
Elektrotechnisch unterwiesene Person (EUP)	Elektrotechnisch unterwiesene Person ist, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.5.(2015-10)
Energiedispatching	Ständig besetzte Stelle, die gegenüber den Kraftwerken eines Unternehmens weisungsbefugt ist und diesen, bezüglich Fahrweise und eingespeister Leistung Vorgaben macht.
Engpassstrom (I_N)	Kleinster Wert des maximal zulässigen Bemessungsdauerstroms innerhalb einer Kette von zusammengeschalteten Betriebsmitteln. Engpassstrom - dynamisch thermisch Der dynamisch thermische Engpassstrom ist die von Parametern wie z. B. Witterung abhängige, variable Strombelastbarkeit eines Betriebsmittels. Bei Freileitungen s. z. B. VDE-AR-N 4210-5. Engpassstrom - statisch thermisch Der statisch thermische Engpassstrom ist der kleinste Bemessungsdauerstrom innerhalb einer Kette von zusammengeschalteten Betriebsmitteln mit unveränderlicher Strombelast-barkeit. Bemerkung: Der statisch thermische Engpassstrom wird z. B. für Schaltfelder und Leitungen bzw. deren Abschnitte angegeben. Thermischer Engpassstrom eines Stromkreises

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Der thermische Engpassstrom eines Stromkreises ist der kleinste Wert des statisch und dynamisch thermischen Engpassstromes eines Zweiges/ Stromkreises Vgl. Permanent Admissible Transmission Loading (PATL) OH Policy 3, A3-D1
Entkupplungsein-richtung (EK)	Einrichtung, die eine galvanische Kupplung von zwei Netzgruppen im Erdschlussfall aufhebt.
Erden	Die erforderlichen Verbindungen herstellen, damit die Potenzialdifferenz zwischen einem bestimmten Punkt eines Betriebsmittels, einer Anlage oder eines Netzes und Erde so klein wie möglich wird. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 604-04-01
Erdschlusslösch-spule E-Spule (ESP)	Eine Erdschlusslöschspule ist eine Einphasen-Drosselspule, die zwischen dem Netzsternpunkt und Erde geschaltet wird, um bei einem einpoligen Erdschluss den kapazitiven Strom zwischen Leiter und Erde im Wesent-lichen zu kompensieren. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 421-01-04
Erdschlusslösch-spulenstrom E-Spulenstrom (IL)	Induktiver Strom zur Erdschlusslöschung (bzw. Fehlerstrombegrenzung) in einem Netz mit induktiver Sternpunktbehandlung im Erdschlussfall.
Erdung	Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Erden. identisch mit DIN VDE 0101 2.7.8. (2000-01)
Erdungsanlage	Örtlich begrenztes System von leitend miteinander verbundenen Erdern, Erdungsleitern und Potenzialausgleichsleitern oder metallenen Teilen, die in gleicher Weise wirken (z. B. Mastfüße, Bewehrungen, metallene Kabelmäntel). identisch mit DIN VDE 0101 2.7.6. (2000-01)
Erdungsschalter (ES)	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von elektrischen Betriebsmitteln, das Strömen unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, wäh-rend einer festgelegten Zeit standhält, unter normalen Betriebsbedingun-gen aber keinen Strom zu führen braucht. vgl. IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 441-14-11 (siehe Arbeitserde)
Erdungstrenner (ET)	Dieser Begriff wird durch „Erdungsschalter“ ersetzt.
Erlaubnis zur Arbeit (EZA)	siehe Durchführungserlaubnis
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich eine oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden (einschließlich der Anschlussanlage) und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen. identisch mit VDN Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“
Erzeugungseinheit	Eine Erzeugungseinheit für elektrische Energie ist eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Anlage eines Kraftwerkes. Es kann sich dabei bei-spielsweise um einen Kraftwerksblock, ein Sammelschienenkraftwerk, eine GuD-Anlage, den Maschinensatz eines Wasserkraftwerkes, einen Brennstoffzellenstapel oder um ein Solarmodul handeln.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	identisch mit VDEW – Begriffe der Versorgungswirtschaft - Teil B - Heft 1 – Ziff. 2.1
E-Spulenanlage	Eine einpolige Schaltanlage zur Einschaltung von E-Spulen und Transformatorsternpunkten über E-Spulentrennschalter auf die E-Spulensammelschiene.
E-Spulensammel-schiene E-Spulenschiene (ESPSS) ESS im SL/LST-System Esslingen	Schiene zur Verbindung von E-Spulen.
E-Spulenschienen-längstrennschalter E-Spulenschienen-längstrenner (ESPLT) ELT im SL/LST-System Esslingen	Trennschalter, mit dem eine E-Spulenanlage in zwei galvanisch getrennte Teile aufgetrennt werden kann.
E-Spulen-trennschalter E-Spulentrenner (ESPT) ET im SL/LST-System Esslingen	Trennschalter, mit dem eine E-Spule geschaltet werden kann.
Fehler im Sinne VDEW-Störungserfassung	ist jede ungewollte Änderung des durch – eine ausreichende Spannung – einen intakten Isolationszustand – einen von der Netzführung gewollten Schaltzustand – die intakten Betriebsmittel gekennzeichneten „normalen Betriebszustands“ eines Netzes. vgl. mit VDEW – Anleitung zur systematischen Erfassung von Störungen in Netzen über 1kV und deren statistische Auswertung
Fehlerort	Ist der Ort, an dem ein Isolationsfehler oder Schaden aufgetreten oder von dem eine ungewollte Änderung des normalen Spannungs- oder Schaltzu-standes ausgegangen ist. identisch mit VDEW 29.09.1993
Feld (Schaltfeld)	Teil einer Station, in dem mehrere Betriebsmittel (z. B. Schaltgeräte, Wandler) zu einer funktionalen Einheit zusammengefasst sind, z. B. Strom-kreis-, Transformator-, Kuppel-, Kraftwerksfeld. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-09
Feldüberspannung (FU)	In Freiluft-Hochspannungsschaltanlagen quer zu der/den Sammel-schiene(n) angeordnetes Freiluft-Drehstromsystem zur Realisierung der elektrischen Verbindung der Sammelschiene mit den zum Feld gehörenden Betriebsmitteln.
Fernsteuerschalter (FSS)	Schalter zum Umstellen der Steuerung eines Schaltfeldes und oder einer Schaltanlage von Ort-Steuerung auf Fernsteuerung.
Fern-Ort-Schalter (F/O)	Schalter zum Umstellen der Steuerung eines Schaltfeldes oder einer Schaltanlage von Vor-Ort-Steuerung auf Fernsteuerung.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	zukünftig Fernsteuerschalter
Freigabe zur Arbeit (FZA)	Die Freigabe zur Arbeit darf nur vom Arbeitsverantwortlichen und erst nach Erhalt der Durchführungserlaubnis zur Arbeit vom Anlagenverantwortlichen sowie der Durchführung der fünf Sicherheitsregeln an der Arbeitsstelle an das mit der Durchführung der Arbeiten betraute Personal erteilt werden. vgl. DIN VDE 0105-100 Ziff. 6.1 und 6.2.7. (2015-10)
Freileitung	Elektrische Anlage, bestehend aus Stützpunkten (z.B. Masten und deren Gründungen), oberirdisch verlegten Leitern mit Zubehör, Isolatoren mit Verbindungsteilen und Erdungen. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 466-01-02
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. Dies betrifft alle nicht geerdeten Einzelleiter. identisch mit DIN VDE 0105-100 3.4.6. (2015-10)
Funktionsprüfung (FUP)	Prüfen der geforderten Anlagenfunktionalität aller Komponenten in der Gesamtheit als Anlage. Im Rahmen der Funktionsprüfung erfolgt die Einweisung des Betriebspersonals in die Anlagentechnik.
Frequenzabhängiger Lastabwurf (LAW)	Gezielte Abtrennung vorbestimmter Lasten vom Netz in außergewöhnlichen Situationen (z.B. frequenzabhängig), um die übrige Versorgung aufrechterhalten zu können. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 603-04-32
Gefahrenmeldung	Meldung mit sofortigem Handlungsbedarf z.B. Betriebsmittel funktionsuntüchtig oder Grenzwert überschritten.
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. identisch mit. DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.3.2 (2015-10)
Gegen Wiedereinschalten sichern	Alle Schaltgeräte, mit denen die Arbeitsstelle unter Spannung gesetzt werden kann, müssen gegen Wiedereinschalten gesichert werden, vorzugsweise durch Sperren des Betätigungsmechanismus. Wenn keine Sperreinrichtungen vorhanden sind, müssen in der Praxis bewährte gleichwertige Maßnahmen getroffen werden, um gegen Wiedereinschalten zu sichern. Wenn für die Betätigung der Schaltgeräte Hilfsenergie erforderlich ist, muss diese unwirksam gemacht werden. Um unbefugte Eingriffe zu vermeiden, müssen entsprechende Hinweise z.B. Warnschilder angebracht werden. Wird durch Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten gesichert, muss die Betätigung der Schaltgeräte vor Ort ebenfalls unterbunden werden. Alle Übertragungs- und Verriegelungssysteme, die für diesen Zweck verwendet werden, müssen zuverlässig sein. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff 6.2.3. (2015-10)
Generator (GEN)	Rotierende elektrische Maschine zur Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie. vgl. IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 411-32-01

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Gestörter Betrieb	Betriebsmittel stehen nicht bzw. nur eingeschränkt zur Verfügung oder Störungsmeldungen aus Umspannanlagen bzw. von Stromkreisen liegen in den netzführenden Stellen vor.
GIS	Siehe Schaltanlage
Grenzstrom von Hand eingegeben (IHD)	Von fremden Netzbetreibern übernommener Engpassstrom-Wert im Netzleitsystem oder in Netzberechnungsprogrammen.
Grundfall	Der Grundfall ((n-0)-Fall) modelliert das Basisszenario, d. h. der aktuelle Lastfluss im realen Netzzustand, in der Netzplanung das zu untersuchende Ausgangsszenario. Der Grundfall dient als Basis zur Simulation von Fehlerszenarien, insbesondere der (n-1)-Fälle.
Hauptschaltleitung (HSL)	Netzführende Stelle für das 380-kV- und 220-kV-Netz sowie die 380/220/ 110-kV-Transformatoren.
Hausanschluss-kasten (HAK)	Niederspannungsschaltgerätekombination in Kastenbauform, die mit Sicherungsunterteilen bestückt ist und zum Einsatz an der Übergabestelle zwischen öffentlichem Verteilungsnetz und der Kundenanlage vorgesehen ist. identisch mit DIN VDE 0660-505 Ziff 3.1.2.-3.1.3. (1998-10)
Hilfseinrichtung	Hilfseinrichtungen sind Einrichtungen zum Betreiben von elektrischen Anlagen. Dazu gehören Regeleinrichtungen, Schutzeinrichtungen, örtliche Steuereinrichtungen, Fernwirkeinrichtungen, Hilfsspannungsversorgungen, Druckluftanlagen, Umschaltautomatiken etc.
Hilfsschiene (HS)	Dient zur Umgehung der Sammelschiene bzw. der gesamten Schaltanlage.
Hilfsschienenerder (HSE)	Erdungsschalter einer Hilfsschiene, der zum Erden und Kurzschließen der angeschlossenen Hilfsschiene dient. (siehe Abgangserder)
Hilfsschienenlängs-trennschalter Hilfsschienenlängs-trenner (HLT)	Ein Trennschalter, der eine Aufteilung der Hilfsschiene in Hilfsschienenabschnitte ermöglicht.
Hilfsschienen-trennschalter Hilfsschienentrenner (HST)	Trennschalter einer Hilfsschiene mit der Funktion, dass an ein Feld angeschlossene Betriebsmittel mit der Hilfsschiene zu verbinden.
Hochspannung (HSP)	1. Alle Nennspannungen > 60 kV bis einschließlich 150 kV (gebräuchlich: 110 kV). identisch mit VDEW-Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Teil 4/Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung Ziff. 4.1.6 2. Größer als 1 kV Wechselspannung oder 1,5 kV Gleichspannung. identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.6.3 (2015-10)
Hochspannungsnetz	Netz mit einer Nennspannung von > 60 kV bis einschließlich 150 kV (gebräuchlich: 110 kV).
Höchstspannung (HÖSP)	Alle Nennspannungen > 150 kV (gebräuchlich: 220 kV, 380 kV).

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	identisch mit: VDEW – Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft Teil 4/(1990) Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung Ziff. 4.1.5
Höchstspannungs-netz	Netz mit einer Nennspannung von > 150 kV (gebräuchlich: 220 kV, 380 kV).
Inbetriebnahme (IBN)	Inbetriebnahme ist der Übergang von der Bauphase in die Betriebsphase mit erstmaligem Unterspannungssetzen. Nach der Inbetriebnahme beginnt die wirtschaftliche Nutzung der neu eingebauten Betriebsmittel.
Inbetriebsetzung (IBS)	Alle Maßnahmen nach der Montage und vor der Funktionsprüfung. Hierzu gehören z.B. die Aufschaltung von Versorgungs- und Hilfsspannungen, Prüfung aller Teilgewerke und Funktionseinheiten, Aufdecken und Beseitigung von Montage- und Verdrahtungsfehler sowie Parametrierung von Geräten.
Inspektion	Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung. identisch mit DIN 31051 Ziffer 4.1.3 (2003-06). (siehe Instandhaltung).
Instandhaltung	Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustands oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann. identisch mit DIN 31051 Ziffer 4.1.1 (2003-06). Die Maßnahmen beinhalten Inspektion, Wartung und Instandsetzung.
Instandsetzung	Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen. identisch mit DIN 31051 Ziffer 4.1.4 (2003-06). (siehe Instandhaltung).
Kabel (KA)	Kabelleitung (auch Kurzbezeichnung „Kabel“) mit isolierten Leitern zur Verlegung im Erdreich, in Schächten oder Rohren bestehend aus Kabeln, Muffen, Endverschlüssen und Zubehör. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-03-05
Kabelverteiler-schrank (KVS)	Netzknotenpunkt im Niederspannungsnetz, ausgerüstet mit Sicherungsleisten oder Sicherungs-Lastschaltleisten.
Kapazitiver Erdschlussstrom (ICE)	Der durch die Leiter-Erde-Kapazitäten verursachte im Erdschlussfall kapazitive Strom.
Kompensations-drosselspule (KPDR)	Als Kompensationsdrosselspule – kurz Drosselspule – bezeichnet man eine Induktivität, die parallel zu einem Netz geschaltet ist, um den kapazitiven Strom der Leiteranordnung zu kompensieren.
Kompensations-drosselspulen-automatik (KPAU)	Einrichtung zur automatischen Ein- und Ausschaltung der Kompensationsdrosselspule bei definierter Netzspannung.
Kompensations-kondensator (KPKO)	Als Kompensationskondensator – kurz Kondensator – bezeichnet man eine Kapazität, die parallel zu einem Netz geschaltet ist, um den induktiven Strom der Leiteranordnung zu kompensieren.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Kompensations-kondensator-automatik (KKAU)	Einrichtung zur automatischen Ein- und Ausschaltung des Kompensationskondensators bei definierter Netzspannung.
Kompensationsgrad (K)	Verhältnis des Erdschlusslöschspulenstroms zum kapazitiven Erdschlussstrom.
Koordinator nach DGUV Vorschrift 1 (Arbeitssicherheit)	Der Koordinator ist eine Person, die vom Unternehmer eingesetzt wird, der Arbeiten an mehrere Unternehmer vergibt und bei deren Ausführung eine gegenseitige Gefährdung auftreten kann. Der Koordinator hat die Aufgabe, die Arbeiten aufeinander abzustimmen. Er ist mit einer Weisungsbefugnis ausgestattet und wird den beteiligten Firmen bekannt gemacht. Identisch mit DGUV Vorschrift 1 § 6
Kraftwerk (KW)	Anlage, die dazu bestimmt ist, durch Energieumwandlung elektrische Energie zu erzeugen. identisch VDEW – Begriffe der Versorgungswirtschaft - Teil B - Heft 1 –Ziff. 2.1
Kraftwerksblock	Erzeugungseinheit, die über eine direkte schaltungstechnische Zuordnung zwischen den Hauptanlagenteilen (z. B. in thermischen Kraftwerken zwischen Dampferzeuger, Turbine und Generator) verfügt. identisch mit VDEW – Begriffe der Versorgungswirtschaft - Teil B - Heft 1 – Ziff. 2.1
Kundenstation	Begriff entfällt – siehe Übergabestation.
Kupplung (KP)	Einrichtung, mit der eine Verbindung zwischen Sammelschienen untereinander oder zwischen Sammelschienen und Hilfsschienen über Leistungsschalter und, soweit erforderlich, Trennschalter bzw. Lasttrennschalter hergestellt werden kann.
Kupplungstrenn-schalter Kupplungstrenner (KPT)	Bei einer Kupplung wird der Sammelschienentrennschalter, welcher im gleichen Feld wie der Leistungsschalter der Kupplung liegt, als Kupplungstrennschalter bezeichnet (DIN 40719-Bezeichnung Q10, Q20, ...). Er hat die gleiche Funktion wie ein Sammelschienentrennschalter.
Kurzschlussanzeiger (KSA)	Anzeigegerät im Mittelspannungsnetz, das durch das Fließen eines Kurzschlussstromes zum Ansprechen gebracht wird. Kurzschlussanzeiger dienen vorzugsweise der Eingrenzung von Fehlerorten in Mittelspannungsnetzen.
Kurzunterbrechung (KU)	Siehe AWE Der Begriff wird nicht mehr verwendet.
Kurzzeitige Niederohmige Sternpunkterdung (KNE)	Sternpunktbehandlung bei der im kompensiert betriebenen Netz der Sternpunkt einige Sekunden nach Auftreten eines Erdschlusses kurzzeitig niederohmig geerdet wird. Der dadurch vorübergehend fließende Erdkurzschlussstrom sorgt für die Anregung der im Fehlerstromkreis betroffenen Kurzschlussanzeiger und Netzschutzrelais anhand derer die Fehlerortlokalisierung vorgenommen wird.
KW-Abgang	Ort, an dem ein Kraftwerksstromkreis, ein Blocktransformator oder ein anderes Betriebsmittel z. B. Eigenbedarfsversorgung auf eine Sammelschiene oder einen vergleichbaren Netzknotenpunkt geschaltet werden können, einschließlich aller erforderlichen Schaltgeräte.
KW-Stromkreis	Stromkreis zwischen einem Kraftwerk und einer Schaltanlage.
Ladestromspule	Begriff entfällt; siehe Kompensationsdrosselspule.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Laie	Person, die weder Elektrofachkraft noch elektrotechnisch unterwiesene Person ist. [IEV 826-09-03] identisch mit DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.2.6 (2015-10)
Lastschalter	Schaltgerät, das Ströme unter normalen Bedingungen im Stromkreis einschließlich einer angegebenen betriebsmäßigen Überlast einschalten, führen und ausschalten und auch unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen kann. identisch mit DIN EN 60265-2 (VDE 0670 Teil 302) Ziff. 3.101:1998-09 Ein Lastschalter kann Kurzschlussströme nicht ausschalten.
Lasttrennschalter Lasttrenner (LTR)	Lastschalter, der in geöffneter Stellung die für eine Trennstrecke festgelegten Anforderungen erfüllt. vgl. IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 441-14-12
Leistungsschalter (LS)	Schaltgerät, das Ströme unter normalen Bedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten kann. identisch mit DIN VDE 0670 Teil 101 Ziff. 3.102.3 (1992-12)
Leiter-Erdspannung	Spannung eines Leiters gegen Erde.
Leitstelle (LST)	Netzführende Stelle für das Mittelspannungsnetz, sowie die dieses Netz speisenden HSP/MSP-Transformatoren.
Leitstand	Ort, an dem die Kraftwerk- oder Anlagenprozesse geführt werden. Im Leitstand laufen als zentrale Sammelstelle sämtliche relevanten Anlagen- und verfahrenstechnische Informationen und Messwerte zusammen, die zum Steuern, Überwachen und Regeln des Prozesses erforderlich sind.
Leitung	Eine Leitung – Freileitung oder Kabel – besteht aus einer Anordnung von Leitern, Isolierungen und Zubehör zur Fortleitung elektrischer Energie von einem Punkt des Netzes zu einem anderen. siehe VDEW – Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Teil 4/Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung, Ziff. 4.4.4.1
Leitwarte	Siehe Leitstand.
Maschinenleitung	siehe „KW-Stromkreis“
Maschinentransformator	Transformator in einem Kraftwerk, der Generatorspannung auf die Netzspannung transformiert. Es können auch mehrere Generatoren auf einen Transformator sowie ein Generator auf mehrere speisen.
Mast	Konstruktion, die so ausgeführt ist, dass sie über Isolatoren eine Gruppe von Leitern einer Leitung trägt. Identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 466-06-01
Mittelpunkt	Begriff entfällt; siehe „Sternpunkt“
Mittelspannung (MSP)	Alle Nennspannungen > 1 kV bis einschließlich 60 kV (gebräuchlich: 10 kV, 20 kV, 30 kV). Identisch mit VDEW – Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Teil 4/ Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung Ziff. 4.1.7. (Hinweis: abweichend zu den VDEW-Begriffsbestimmungen definiert die DIN VDE 0105-100 Ziff. 3.6.3 (2015-10) alle Nennspannungen > 1 kV

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Wechselspannung zur Hochspannung) (siehe auch Hochspannung)
Mittelspannungsnetz	Netz mit einer Nennspannung> 1 kV bis einschließlich 60 kV (gebräuchlich: 10 kV, 20 kV, 30 kV).
(n-1)-Kriterium	Ein Netz erfüllt die Anforderungen dieses Kriteriums, wenn es den störungsbedingten Ausfall eines Betriebsmittels ohne unzulässige Einschränkungen seiner eigenen Übertragungs- oder Verteilungsfunktion übersteht. Dabei dürfen die festgelegten technischen Grenzen des Netzes und seiner Betriebsmittel nicht verletzt werden, damit es zu keiner Störungsausweitung kommt. (n-1)-Fall Der (n-1)-Fall beschreibt das Ergebnis einer Ausfallvariantenrechnung bzw. (n-1)-Rechnung, bei der der Ausfall von einzelnen Netzteilen oder Betriebsmitteln, z. B. Stromkreis, Transformator, Generator, etc. unterstellt wird. (n-1)-Befund Ein (n-1)-Befund ist die festgestellte Überschreitung eines Grenzwertes als Ergebnis der Ausfallvariantenrechnung, z. B. (n-1)-Warnung, (n-1)-Alarm oder (n-1)-Gefährdung. (n-1)-Warnung Die (n-1)-Warnung liegt bei Überschreitung von 80 % des Engpassstromes vor. (n-1)-Alarm Der (n-1)-Alarm erfolgt bei Überschreitung von 90 % des Engpassstromes. (n-1)-Gefährdung Eine (n-1)-Gefährdung erfolgt bei Überschreitung von 100 % des Engpassstromes. Eine (n-1)-Gefährdung muss nicht gleichbedeutend mit einer (n-1)-Verletzung sein, wenn im Eintrittsfall wirksame kurative Maßnahmen zur Verfügung stehen. (n-1)-Verletzung Eine (n-1)-Verletzung tritt ein, wenn die zugrunde liegende (n-1)-Gefährdung nicht durch unmittelbares Handeln beseitigt werden kann.
Nennspannung eines Netzes	Ein geeigneter gerundeter Spannungswert zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Netzes. Identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-01-21
Netz	Gesamtheit aller miteinander verbundenen Anlagenteile zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. vgl. VDEW – Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Teil 4/Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung Ziff. 4.3.1
Netzbetreiber	Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen natürliche oder juristische Person oder rechtlich unselbständige Organisationseinheit eines Energieversorgungsunternehmens, die Betreiber von Übertragungs- oder Elektrizitätsverteilernetzen sind. Betreiber von Übertragungsnetzen natürliche oder juristische Personen oder rechtlich unselbständige Organisationseinheiten eines Energieversorgungsunternehmens, die

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	verantwortlich sind für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Übertragungsnetzes in einem bestimmten Gebiet und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen Netzen Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen natürliche oder juristische Personen oder rechtlich unselbständige Organisationseinheiten eines Energieversorgungsunternehmens, die die Aufgabe der Verteilung von Elektrizität wahrnehmen und verantwortlich sind für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Verteilernetzes in einem bestimmten Gebiet und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen Netzen identisch mit EnWG § 3 Ziff. 27, 2, 3, 10 vom 7.Juli 2005
Netzbetrieb	Beinhaltet Anlagenbetrieb und Netzführung.
Netz mit Erdschluss-kompensation	Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte zur weitgehenden Kompensation des kapazitiven Anteils des Erdschlussstromes über eine Reaktanz mit Erde verbunden sind. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-02-27
Netz mit isoliertem Sternpunkt	Netz, in dem kein Sternpunkt betriebsmäßig Erdverbindung hat, mit Ausnahme von Verbindungen hoher Impedanz für Schutz- und Messeinrichtungen. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-02-24
Netz mit niederohmiger Sternpunkterdung	Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte zur Begrenzung des Erdkurzschlussstromes über eine Impedanz mit Erde verbunden sind. vgl. IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-02-26
Netz mit starrer Sternpunkterdung	Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte unmittelbar mit Erde verbunden sind. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-02-25
Netzführung	Siehe Netzführende Stelle
Netzführende Stelle	Die netzführende Stelle trifft alle Entscheidungen hinsichtlich der Netzführung. Ihr obliegen die Anordnung (Schaltanweisungsberechtigung) und Überwachung – bei Fernsteuerung auch die Durchführung (Schaltberechtigung) – von Schalthandlungen. Zu den Aufgaben der netzführenden Stelle gehört auch die Beurteilung und Genehmigung von Schaltanträgen sowie die Protokollierung des jeweiligen Schaltzustandes. Die netzführende Stelle muss über den aktuellen Schaltzustand sowie über alle Aktivitäten an oder in der Nähe der in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden elektrischen Anlagen informiert sein. Bei Störungen ist die netzführende Stelle für die Fehlereingrenzung, die Wiederversorgung und die Priorisierung der Maßnahmen zur Störungsbehebung zuständig. Netzführende Stellen sind die Hauptschaltleitung, Schaltleitungen, Leitstellen und Netzführende Stellen Niederspannung.
Netzführende Stelle Niederspannung (NSN)	Netzführende Stelle für das 0,4-kV-Netz sowie die dieses Netz speisenden MSP/0,4-kV-Transformatoren.
Netzgruppe (NGR)	Ein im normalen Schaltzustand galvanisch verbundenes Netz.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Neutralpunktbildner -Transformator Neutralpunktbildner Nullpunktbildner Sternpunktbildner (NPB)	Dreiphasen-Transformator zum Anschluss an ein Netz ohne Neutralpunkt, um einen künstlichen Neutralpunkt bereitzustellen. Identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 421-01-05
Neutralpunktbildner -/ Eigenbedarfs-transformator (NEB)	Ein Eigenbedarfstransformator der zum Zwecke der Sternpunktbildung geeignet beschaltet werden kann.
Niederspannung (NSP)	Wechselspannung ≤ 1.000 V oder Gleichspannung ≤ 1.500 V (gebräuchlich in öffentlichen Energieverteilungsnetzen: 230/400 V). vgl. DIN VDE 0105-100 3.6.2. (2015-10) sowie VDEW – Begriffe in der Energiewirtschaft – Teil 4 – 4.1.8.
Niederspannungs-netz	Netz mit einer Nennspannung ≤ 1.000 V (gebräuchlich in öffentlichen Energieverteilungsnetzen: 230/400 V).
Normalschalt-zustand	Ist der von der netzführenden Stelle definierte Schaltzustand.
Noteinspeisung	Ist ein nicht schaltbares Betriebsmittel zwischen zwei Netzen. Vor der Nutzung müssen vor Ort Verbindungen geschlossen werden und eine Inbetriebnahme stattfinden.
Notsituation	Eine Notsituation liegt dann vor, wenn eine akute Gefahr für Gesundheit, Leib oder Leben oder Sachwerte besteht.
Offshore substation (OSS)	Umspann-Plattform auf See
Ortsnetzstation	Begriff entfällt; siehe „Umspannstation“.
Parallelschaltgerät (PSG)	Gerät, welches das Einschalten des Leistungsschalters nur innerhalb fest-gelegter Grenzen von Winkel, Spannung und Frequenz zulässt
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	Persönliche Schutzausrüstung ist jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen, sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit der persönlichen Schutzausrüstung verbundene Zusatzausrüstung. Vgl. PSA Benutzungsverordnung vom 4. De. 1996
Prozentuale Aus-lastung (I%)	Verhältnis zwischen dem momentan fließenden Strom und dem Bemessungsstrom eines Betriebsmittels.
Putztrenner (PZT)	Zusätzlicher Trennschalter in einer Schaltanlage, der die Freischaltung eines Sammelschienentrennschalters ermöglicht.
Randschaltgerät	Trennstelle, die den VE- bzw. NV-Bereich begrenzt.
Reaktionszeit	Zeitspanne zwischen der Alarmierung des Bereitschaftsdienstes vom Anlagenbetrieb durch die Netzführung und dem Eintreffen eines Mitarbeiters vor Ort an der Störungsstelle.
Regeltrafo	Spartransformator welcher zur Spannungsanpassung verwendet wird.
Reserveeinspeisung	Eine Reserveeinspeisung ist ein schaltbares Betriebsmittel zwischen zwei Netzen. Das Betriebsmittel ist im Normalzustand ausgeschaltet.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Reservefeld	Reservefelder sind Felder, die keiner betrieblichen Nutzung unterliegen. Es besteht eine primärseitige Verbindung zu in Betrieb befindlichen Anlagenteilen. (i. d. R. Sammelschienentrenner). Es erfolgt eine Darstellung im Leitsystem der netzführenden Stellen. Die Felder müssen nicht vollständig ausgebaut sein. Die Betriebsmittel sind eingebunden in die Sekundärtechnik (ggf. reduzierte Überwachung). Es erfolgt eine Darstellung im Übersichtsplan
Ruhendes Betriebsmittel	Ruhende Betriebsmittel sind Betriebsmittel die ausschließlich zur Reservehaltung vorgehalten werden. Bei ruhenden Betriebsmitteln ist verhindert, dass eine primärseitige Verbindung zu in Betrieb befindlichen Anlagenteilen besteht. Es erfolgt keine Darstellung im Leitsystem der netzführenden Stellen. Der Standort kann der Einbauort (z.B.: im Feld, stillgelegte Stromkreise) oder außerhalb der Einbauorte liegen (z.B. Wandler auf Abstellplatte, Störlager, etc.). Die Betriebsmittel sind zwecks reduzierter Überwachung teilweise in die Sekundärtechnik eingebunden (Verlust von SF_6 oder ÖL oder Defekt an Heizung). Es erfolgt keine Darstellung im Übersichtsplan Das ruhende Betriebsmittel kann für den Netzbetrieb nur nach vorangegangener Montage (z.B. Stromschlaufen schließen) und Inbetriebnahme genutzt werden.
Rückfallstrom	Wert des Stromes, bei dem die Anregung des Schutzrelais unter den definierten Bedingungen zurückfällt. Begriffsdefinition angelehnt an VDE 0435.
Sammelschiene (SS)	Anordnung mehrerer Sammelschienenleiter in einer Station zur Verbindung von Stromkreisen. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-02
Sammelschienenabschnitt (SS)	Teil einer Sammelschiene zwischen zwei in Längsrichtung angeordneten Schaltgeräten oder zwischen einem solchen und dem Ende der Sammelschiene. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-08
Sammelschienenerder SS-Erder (SSE)	Erdungsschalter einer Sammelschiene, der zum Erden und Kurzschließen der angeschlossenen Sammelschiene dient. (siehe auch Erdungsschalter)
Sammelschienenlängskupplung Längskupplung (LKP)	Verbindung zwischen zwei Sammelschienenabschnitten einer Sammelschiene in Längsrichtung über mindestens Lastschalter oder Leistungsschalter.
Sammelschienenlängstrennschalter SS-Längstrenner (SLT)	Trennschalter zwischen zwei Sammelschienenabschnitten mit der Funktion, beide voneinander zu trennen. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-45
Sammelschienenquerkupplung	Verbindung zwischen Sammelschienen in Querrichtung über Lastschalter oder Leistungsschalter.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Querkupplung (QKP)	
Sammelschienen-längsquerkupplung Längsquerkupplung (LQK)	Kombination aus Sammelschienenlängskupplung und Sammelschienenquerkupplung
Sammelschienentrennschalter SS-Trenner (SST)	Trennschalter einer Ein- oder Mehrfachsammelschiene mit der Funktion, einen Stromkreis, einen Transformator usw. mit einer der Sammelschienen zu verbinden. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-42
Schaden	Als Schaden wird eine bleibende nachteilige Veränderung an einem Betriebsmittel bezeichnet, die sofort oder im Laufe der Zeit repariert werden muss. Wird ein Betriebsmittel jedoch durch Verschmutzung, eingeflogene Drachen oder Äste oder andere Einwirkungen nur vorübergehend funktionsuntüchtig oder eingeschränkt betriebsfähig, so ist diese nachteilige Veränderung nicht als Schaden anzusehen. Funktionstüchtige Betriebsmittel, die wegen normaler Alterung ausgetauscht werden, sind nicht als beschädigte Betriebsmittel einzuordnen. identisch mit VDEW 29.09.1993
Schadensursache	Die Schadensursache kennzeichnet die Herkunft des Mangels oder die äußere Einwirkung, die an einem Betriebsmittel zum Schaden geführt hat. identisch mit VDEW 29.09.1993
Schaltanlage	Der Teil einer Station, in dem Leitungen und andere elektrische Betriebsmittel wahlweise miteinander verbunden oder voneinander getrennt werden können. Identisch mit VDEW-Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft, Teil 4/Ausgabe 1990, Begriffe der Elektrizitätsübertragung und Verteilung Ziff. 4.4.2.4 Dabei werden unterschiedliche Bauweisen ausgeführt: • Luftisolierte Schaltanlage (AIS – *Air Insulated Switchgear)* Konventionelle Bauform einer Schaltanlage. • Gasisolierte Schaltanlage (GIS - *Gas Insulated Switchgear*) Sie ist eine vollständig gasdicht gekapselte Schaltanlage, die zur Isolierung der elektrischen Leiter mit Schwefelhexafluorid (SF6) gefüllt ist. • Hybridanlage verbindet Freiluftanlage und gasisolierte Schaltanlage. Bei dieser Bauform wird die Sammelschiene in luftisolierter Bauweise ausgeführt. Das Schaltfeld wird als Kompaktmodul in gasisolierter Bauweise gebaut. Beispiel für diese Bauform ist das Siemens DTC (Dead Tank Compact) Modul.
Schaltantrag	Geplante Schalthandlungen sind per Schaltantrag mit angemessenem zeitlichen Vorlauf bei der zuständigen netzführenden Stelle zu beantragen.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Schaltanweisung	Anweisung zur Durchführung einer oder mehrerer Schalthandlungen. • *Folgende Formen der Schaltanweisung sind möglich:* • Einzelschaltanweisung • Blockschaltanweisung
Schaltanweisungs-berechtigung	Berechtigung, Schalthandlungen innerhalb eines festgelegten Netzbereiches anzuordnen. Sie wird schriftlich erteilt.
Schaltauftrag	Ein Schaltauftrag enthält die über einen Schaltantrag beantragten und von der netzführenden Stelle genehmigten geplanten Schalthandlungen im Mittelspannungsnetz in chronologischer Reihenfolge.
Schaltbefehl	Ein Schaltbefehl ist eine über das Leitsystem ausgeführte ferngewirkte Schalthandlung.
Schaltberechtigung	Berechtigung, Schalthandlungen innerhalb eines festgelegten Netzbereiches auf Anweisung durchzuführen. Sie wird schriftlich erteilt und schließt die Befähigung ein, den ordnungsgemäßen Schaltbetrieb in dem betreffenden Netzbereich im Rahmen der betrieblichen Richtlinien durchführen und beurteilen zu können.
Schaltbereitschaft	• *Die Schaltbereitschaft legt den geplanten Zeitraum fest, innerhalb dessen die VE für ein Betriebsmittel nach Aufforderung durch die netzführende Stelle zurückgegeben wird.*
Schalterlaubnis	• *Die Schalterlaubnis beinhaltet die Schaltanweisungs- und Schaltberechtigung in Übergabestationen. Sie ist zeitlich begrenzt und wird vom Anlagenbetreiber bzw. Anlagenverantwortlichen erteilt.*
Schaltfeld	siehe Feld
Schalthandlung Schaltung	Schalthandlungen dienen dazu, den Schaltzustand von elektrischen Anlagen und Hilfseinrichtungen (z. B. Leistungsschalter, Trenner, Fern- / Ortschalter, Kompensationsdrosselspulen u.a.) zu ändern. Eine Schalthandlung ist normalerweise die Betätigung eines Schaltgerätes. In bestimmten Fällen umfasst eine Schalthandlung die Betätigung mehrerer Schaltgeräte, z. B. beim Sammelschienenwechsel.
Schaltleitung (SL)	Netzführende Stelle für das 110-kV- und 60-kV-Netz.
Schaltliste	Protokoll der Schalthandlungen und der Verfügungserlaubnisse.
Schaltprogramm	In rechnerbasierten Leitsystemen können mehrere Schaltbefehle softwaretechnisch zu Schaltprogrammen zusammengefasst werden, um immer wiederkehrende Bedienvorgänge zu automatisieren.
Schaltstation (SAST)	Station im Mittelspannungsnetz, in der an einem bestimmten Ort Mittelspannungsstromkreise verbunden oder getrennt werden können. Die Mittelspannungsabgänge sind mit Lasttrennschaltern ausgerüstet. Sie entspricht von Ausstattung und Ausbau her einer Umspannstation, hat jedoch keinen Transformator. Falls ein Transformator vorhanden ist, dient dieser ausschließlich zur Versorgung des Eigenbedarfs. Der ehemalige Badenwerks-Begriff „Schaltstation“ wurde durch „Schaltwerk“ ersetzt. Die neue Definition für eine Schaltstation schließt die bisher auch gebräuchlichen Begriffe „Schaltbox“, „Schaltschrank“ u. ä. ein, die nicht mehr verwendet werden. Als Teil des System-Identifikationsschlüssel (z. B. GIS oder SAP) ist die Abkürzung „SST“ zulässig z.B. VOERS-E-SST-001

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Schaltwerk (SW)	Station im Höchst-, Hoch- oder Mittelspannungsnetz, die keinen Transformator mit Ausnahme von Eigenbedarfs- oder Ortsnetztransformatoren hat. Alle Abgänge sind normalerweise mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtungen ausgerüstet.
Schaltzustand	Als Schaltzustand bezeichnet man die Gesamtheit aller Schaltgerätestellungen eines Netzes.
Scheinleistung (S)	Die Scheinleistung ist das Produkt aus Spannung und Strom, sie setzt sich durch geometrische Addition aus Wirk- und Blindleistung zusammen.
Schleifenfeld	Feld in einer Schaltanlage, der diese mit dem Netz des örtlichen Netzbetreibers verbindet. Diese Bezeichnung wird nur benutzt, wenn es mindestens zwei solcher Felder in der Schaltanlage gibt. Dieser Begriff wird nur im Mittelspannungsnetz verwendet.
Schutzeinrichtungen	Feldbezogen: • **UMZ**, Überstromzeitschutz, unabhängig • **UMR**, Überstromzeitschutz, richtungsabhängig • **AMZ**, Abhängiger Überstromzeitschutz • **MOS**, Motorschutz • **DIS**, Distanzschutz • **EKS**, Erdkurzschlussschutz • **EKR**, Entkupplungsrelais (Netzgruppen-) • **DIF**, Differentialschutz (Leitung, Transformator) • **PVS**, Phasenvergleichsschutz • **U>, U<**, Spannungssteigerungsschutz. –rückgangsschutz • **f<, f>**, Unterfrequenzrelais, Überfrequenzrelais • **BUC**, Buchholzschutz Zusatzfunktionen und Erdschlusserfassung, feldbezogen • **Z<**, Unterimpedanzanregerelais • **I>**, Überstromanregerelais • **AWE**, Autom. Wiedereinschaltung (KU) • **FEO**, Fehlerorter • **SKUE**, Schutzsignalübertragung • **PSG**, Parallelschaltgerät (feldbezogen) • **RGU**, Registriereinrichtung Spannung (Schreiber) • **RGI**, Registriereinrichtung Strom (Schreiber) • **RGS**, Registriereinrichtung Signale (Schreiber) • **EWI**, Erdschlusswischerrelais • **ERI**, Erdschlussrichtungsrelais (wattm., blindstr.) • **EPU**, Pulsortungsrelais • **EOW**, Oberwellen-Erdschlussrelais • **EME**, Erdschlussmelderelais (Trafo) • **EWR**, Wattreststromerhöhungseinrichtung • **EPO**, Pulseinrichtung • **KUE**, Kurzerdungseinrichtung • **SPWA**, Spannungswächter • **KSA**, Kurzschlussanzeiger

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Übergeordnete Schutzeinrichtungen • **DIF-SS**, Sammelschienendifferentialschutz • **LSV**, LS-Versagerschutz • **EKE**, Entkupplungseinrichtung (KW) • **PSG**, Parallelschaltgerät (zentral) • **ESS**, Erdschlusssucheinrichtung (wattmetrisch, Blindstrom) • **URG**, Spannungsregelung • **QRG**, Blindleistungsregelung • **RRG**, Resonanzregelung • **UMA**, Umschaltautomatik • **TRA**, Tonfrequenz-Rundsteuersendeanlage • **RGS**, Registriereinrichtung Signale (Schreiber) • **ZSD**, Zentrale Stördatenerfassung (digital) • **ZGS**, Zentralgerät Schutzdaten (digital) • **LB**, Lichtbogenüberwachung (SF_6-Anlage)
Schutz-Grenzstrom	Der Schutz-Grenzstrom ist der Wert des stationären Stromes, der ohne Gefahr des Auslösens von Schutzeinrichtungen sicher übertragen werden kann. Dabei werden Anregeeinstellung, Rückfallverhältnis und Toleranzen (Gerätespezifika oder Messungenauigkeiten) berücksichtigt. Die Angabe des Schutz-Grenzstromes erfolgt unter definierten Randbedingungen (Spannung, Lastbereich). Bemerkung: Der Schutz-Grenzstrom ist grundsätzlich schaltfeldspezifisch.
Schutz-Engpassstrom	Der Schutz-Engpassstrom ist der Strom, der sich aus dem Schutz-Grenzstrom unter Berücksichtigung von transienten Ausgleichsvorgängen ergibt. Bemerkung: Der Schutz-Engpassstrom ist grundsätzlich schaltfeldspezifisch. Schutz-Engpassstrom eines Stromkreises Der Schutz-Engpassstrom eines Stromkreises ist das Minimum aller Schutz-Engpassströme dieses Stromkreises (entspricht sinngemäß dem Tripping Current aus der Definition des OH Policy 3, A3-D3).
Schutz-Grenzspannung	Die Schutz-Grenzspannung ist der dem Schutz-Engpassstrom zu Grunde gelegte Spannungswert. Bei Unterschreitung kann es zu unkontrollierten Auslösungen durch Schutzeinrichtungen kommen, obwohl der Schutz-Grenzstrom noch nicht erreicht wurde.
Schutzstrecke	Zusammenfassung eines selektiv durch Schutzgeräte geschützten Netzbereiches im Normalschaltzustand. (Definition in SAP: Strecke)
Seil (SE)	Bezeichnung für den elektrischen Leiter bei Freileitungen oder in luftisolierten Schaltanlagen.
Spannungsband	Bereich, der einen oberen und unteren Spannungswert begrenzt. Sollspannungsband Das Sollspannungsband ist der angestrebte Wertebereich innerhalb des Betriebsspannungsbandes der sich für eine optimale Übertragung eignet. Betriebsspannungsband Das Betriebsspannungsband ist der zulässige Wertebereich der Spannung, in dem das Netz stabil betrieben werden kann.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Spannung (U)	Differenz zwischen zwei Potentialen.
Spannungs-/Blind-leistungsoptimierung (VVS)	Funktion zur Minimierung der Wirkleistungsverluste im 380/220/110-kV-Netz. VVS (Voltage/Var Schedule)
Spannungsfreiheit feststellen	Prüfen auf anstehende Betriebsspannung im Rahmen der 5 Sicherheitsregeln an oder so nahe wie möglich an der Arbeitsstelle. Dies schließt das Anstehen einer Beeinflussungsspannung nicht prinzipiell aus (Ansprechschwelle Spannungsprüfer). vgl. DIN VDE 0105-100 6.2.4 (2015-10)
Spannungsfrei	Spannung null oder annähernd null, das heißt ohne Spannung und/oder ohne Ladung. identisch mit DIN VDE 0105-100 3.4.7 (2015-10) Ein aktives Teil gilt dann als spannungsfrei, wenn es geerdet und kurzgeschlossen ist.
Spannungsgrenz-werte	Sind die maximalen und die minimalen Spannungswerte, bei denen eine Alarmierung erfolgt.
Spannungswandler	Induktive oder kapazitive Wandler für Messzwecke, deren sekundäre Spannung für die Weiterverarbeitung in Schutz-, Mess- und/oder Zähleinrichtungen geeignet ist.
Station	Teil eines Netzes, der an einem bestimmten Ort hauptsächlich die Enden der Übertragungs- oder Verteilungsleitungen, Schaltanlagen, Gebäude und möglicherweise Transformatoren umfasst. In der EnBW kann es sich um Umspannwerke/Schaltwerke oder Umspannstationen/Schaltstationen handeln. vgl. IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 601-03-02
Sternpunkt	Punkt eines symmetrischen Spannungssystems, der im allgemeinen Erdpotenzial hat.
Sternpunkterdungs-drosselspule Sternpunktdrossel (STD)	Drosselspule, die zwischen den Netzsternpunkt eines Netzes und Erde geschaltet wird, um bei einem Erdschluss im Netz den Strom zwischen Außenleiter und Erde auf einen beabsichtigten Wert zu begrenzen. identisch mit DIN EN 60076-6 (VDE 0532-76-6):2009-02
Sternpunkterdungs-schalter Sternpunkterder (SPE)	Erdungsschalter, der den Transformatorsternpunkt mit Erdpotenzial verbinden kann.
Sternpunkttrenn-schalter Sternpunkttrenner (SPT)	Trennschalter, der den Transformatorsternpunkt z.B. mit einer Erdschlusslöschspule verbinden kann.
Stich (-anschluss)	Wird als Begriff nicht mehr verwendet.
Störung	Eine Störung ist eine ungeplante Abweichung vom normalen Betriebszustand. Sie wird durch ihre Ursache und Auswirkung charakterisiert. Eine Störung beginnt mit einem Fehler und endet mit der Wiederherstellung eines normalen Betriebszustandes. Vgl. Sicherheit in der Stromversorgung VDE FNN S1002

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Störungsanlass	Als Störungsanlass wird eine Einwirkung bezeichnet, die eine Störung auslöst. Störungsanlässe sind einmal Einwirkungen von außen auf das Netz, z. B. in Form von Gewitter, Sturm, großer Hitze oder Kälte, von Baggern oder Erdarbeiten, durch Tiere oder Personen. Auch Einwirkungen aus den Hilfseinrichtungen wie Schutz- und Steuereinrichtungen, Hilfsspannungsversorgungen usw. gehören dazu. Schaltvorgänge im Netz sowie Überlastungen zählen ebenfalls zu den Störungsanlässen, falls diese zu Schäden oder automatischen Ausschaltungen geführt haben. Es gibt auch Störungen ohne erkennbaren Störungsanlass. identisch mit VDEW 29.09.1993
Störungsauswirkung	Die Störungsauswirkung kennzeichnet die Auswirkung der Störung auf den Netzbetrieb. Ferner gibt Sie Hinweise darauf, ob die Versorgung von Kunden unterbrochen war und wie der Fehler bereinigt wurde. identisch mit VDEW 29.09.1993
Störungsmeldung	beschreibt den Gesamtablauf vom Eintritt des Fehlers mit allen Auswirkungen im Netz bis zur Störungsbeseitigung sowie die Beschreibung der entstandenen Schäden.
Strom (I)	Befindet sich zwischen zwei Punkten mit unterschiedlichem Potenzial ein elektrischer Leiter, so fließt elektrischer Strom.
Strombegrenzungsdrossel Reihendrosselspule (SBD)	Drosselspule zur Reihenschaltung in einem Netz, entweder zur Stromstärkebegrenzung unter Fehlzustandsbedingungen oder zur Lastteilung in Parallelschaltungen. identisch mit IEV – Elektrotechnisches Wörterbuch, 421-01-02
Stromkreis (STK)	Ein Stromkreis ist eine elektrische Verbindung zwischen zwei oder mehreren elektrischen Betriebsstätten, die Schaltfelder und Leitungen einschließt (vgl. VDE-AR-N 4210-5) Der Stromkreis einer Leitung besteht aus den Leitern eines Mehrphasen-, Einphasen- oder Gleichstromsystems. Er besteht aus mehreren Leitern und seine Endpunkte sind über Schaltgeräte schaltbar. Im Hoch- und Höchstspannungsnetz werden Stromkreise durch einen Farbspiegel gekennzeichnet. Diese finden auch teilweise in der Mittel- und Niederspannung Anwendung.
Stufenschalter	Gerät zum Wechseln der Anzapfungsanschlüsse einer Wicklung, das bei einem an Spannung liegenden bzw. unter Last stehenden Transformator betrieben werden kann. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 421-11-01
Synchronisierung zweier Netze	Zum Zwecke der Zusammenschaltung zweier Netze vorgenommene Angleichung ihrer Frequenz, Spannungsamplitude und Spannungsphasenwinkel. identisch mit IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 603-03-18
Systemführung	Die Systemführung stellt den sicheren und störungsfreien Betrieb des 380/220-kV-Transportnetzes sicher. Außerdem stellt sie jederzeit den

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch innerhalb der Regelzone sicher. Sie setzt die hierzu die notwendigen Systemdienstleistungen diskriminierungsfrei und kostenoptimal ein. Gegenüber den Händlern und den Bilanzkreisverantwortlichen tritt die Systemführung als Dienstleister auf und betreibt somit die physikalische Marktplattform.
Stromwandler (IW)	Transformator für Messzwecke, dessen sekundärer Strom für die Weiterverarbeitung in Schutz-, Mess- und / oder Zähleinrichtungen geeignet ist.
Teilnetz	Ein Teilnetz ist ein galvanisch zusammenhängender Teil einer Netzgruppe.
T-Anschluss	Wird als Begriff nicht mehr verwendet.
Terminkoordination (TKO)	Unter Terminkoordination versteht man die Vorausplanung von Schaltungen von Höchst- und Hochspannungsbetriebsmitteln. Sie wird in Zusammenarbeit zwischen den netzführenden Stellen und Einheiten aus Bau und Betrieb erstellt.
Terroristische Zwangslage	Zwangslage hervorgerufen durch einen terroristischen Tatbestand oder durch sonstige kriminelle Handlungen identisch mit der Richtlinie zum Notfallmanagement
Tertiär-Transformator (TER xy)	Dieser Begriff wird zukünftig nicht mehr verwendet.
Tonfrequenz-Rundsteueranlage (TRA)	Anlage zur Aufprägung von tonfrequenten Signalen.
TRA-Trenner	Trennt die Rundsteueranlage vom Rundsteuerwandler. In einigen Ausführungen erfolgt in Trennstellung gleichzeitig auch eine Erdung des TRA-Wandlers.
TRA-Wandler	Über die TRA-Wandler werden die Rundsteuersignale 3-phasig induktiv in das Netz eingespeist.
Tonfrequenz-Sperrspule (TF)	Betriebsmittel zur Vermeidung des Überganges von Tonfrequenzsignalen.
Transformator (T)	Als Transformator bezeichnet man ein statisches Betriebsmittel, das durch elektromagnetische Induktion Wechselspannung und Wechselstrom zwischen zwei oder mehr Wicklungen bei gleicher Frequenz und bei in der Regel unterschiedlichen Werten der Spannung und des Stromes überträgt.
Transport- / Verbund- / Übertragungsnetz	siehe „Höchstspannungsnetz“
Trennschalter Trenner	Mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke nach den festgelegten Anforderungen herstellt. identisch mit IEV –Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 441-14-05 Anmerkung 1: Ein Trennschalter kann einen Stromkreis öffnen und schließen, wenn entweder ein vernachlässigbarer Strom aus- oder eingeschaltet wird oder keine wesentliche Spannungsänderung zwischen den Anschlüssen jedes Trennschalterpoles auftritt. Er kann Ströme unter Betriebsbedingungen dauernd und unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit, führen.

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
	Anmerkung 2: „Vernachlässigbarer Strom“ schließt Ströme ein, wie kapazitive Ströme von Durchführungen, Sammelschienen, Verbindungen, sehr kurzen Kabellängen, Ströme von fest angeschlossenen Impedanzen zur Spannungssteuerung an Leistungsschaltern und Ströme von Spannungswandlern und Spannungsteilern. Bei Bemessungsspannungen bis 420 kV wird ein Strom nicht über 0,5 A als vernachlässigbarer Strom im Sinne dieser Begriffsklärung angesehen. „Keine wesentliche Änderung der Spannungen“ gilt für Anwendungen wie z.B. das Überbrücken von Leistungsschaltern. vgl. VDE 0670 Teil 2, 3.102.1 (1998-03)
Überbrückungs-trennschalter Überbrückungs-trenner (UBT)	Trennschalter, der dazu dient, im Wartungs- oder Störungsfall ein Betriebsmittel zu überbrücken.
Übergabestation	Umspann- oder Schaltstation im Eigentum von Kunden.
Umgehungssammel-schiene Umgehungsschiene (US)	Sammelschiene, mit der jedes an ein Feld angeschlossene Betriebsmittel verbunden werden kann, und zwar unter Umgehung der für den Normalbetrieb bestimmten Geräte seines Feldes (Leistungsschalter, Wandler, usw.). Dabei wird der Schutz dieses Betriebsmittels von einem für jedes Betriebsmittel verwendbaren speziellen Feldes (Kupplung) übernommen. vgl. IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch, 605-02-05
Umgehungssammel-schienentrenn-schalter US-Trenner (UGT)	Trennschalter einer Umgehungsschiene mit der Funktion, das an ein Feld angeschlossene Betriebsmittel mit der Umgehungsschiene zu verbinden.
Umspannanlage	Begriff entfällt; siehe „Umspannwerk“
Umspanner (U)	Begriff entfällt; siehe „Transformator“
Umspannstation (UST)	Station im Mittelspannungsnetz, in der an einem bestimmten Ort Mittel- und Niederspannungsnetze über einen Transformator verbunden werden können. Die Mittelspannungsabgänge sind mit Lasttrennschaltern ausgerüstet. Über den Transformator werden Netzkunden versorgt.
Umspannwerk (UW)	Station im Höchst-, Hoch- oder Mittelspannungsnetz, in der an einem bestimmten Ort Höchst-, Hoch- oder Mittelspannungsnetze über einen oder mehrere Transformatoren verbunden werden. Alle Abgänge sind normalerweise mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtungen ausgerüstet. Das Umspannwerk umfasst die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel samt Gebäude und Gelände.
Verfügungserlaubnis (VE)	Das Zurverfügungstellen eines durch Trennstellen begrenzten Anlagenteils in einem genau definierten Schaltzustand. Die Randschaltgeräte dürfen nicht betätigt werden.
VE-Bereich	Der im Rahmen einer Verfügungserlaubnis von den Randschaltgeräten begrenzte Bereich

Begriff (Abkürzung)	Definition (wenn nötig)
Verfügungserlaubnis Niederspannung (VE-Niederspannung)	Das Zurverfügungstellen eines durch Trennstellen begrenzten Netzbereichs in der Niederspannung in einem genau definierten Schaltzustand. Die Randschaltgeräte dürfen betätigt werden.
Verkehrssicherungs-pflicht	Die Verkehrssicherungspflicht ist die Pflicht zur Sicherung von Gefahrenquellen. Verkehrssicherungspflichtig ist, wer eine Gefahrenquelle schafft oder unterhält oder eine Sache beherrscht, die für Dritte gefährlich werden kann, oder wer gefährliche Sachen dem allgemeinen Verkehr aussetzt oder in Verkehr bringt. Es wird vom Verkehrssicherungspflichtigen nicht erwartet, dass er die Gefahrenquelle gegen alle denkbaren Schadensfälle absichert, aber er muss alle Vorkehrungen gegen voraussehbare Gefahren treffen, die durch eine gewöhnliche bzw. bestimmungsgemäße Benutzung eintreten können.
Verlagerungs-spannung (UEN)	Herrscht in einem Drehstromnetz keine vollständige Symmetrie, so liegt zwischen Sternpunkten und dem Erdpotential eine Spannung größer Null an, die Verlagerungsspannung genannt wird.
Versorgungsunter-brechung	Ausfallbedingte Unterbrechung der Versorgung eines oder mehrerer Kunden, die länger als 1 Sekunde dauert. identisch mit VDEW 29.09.1993
Verzweigungspunkt (V-Punkt)	Verbindungspunkt von Drei- oder Mehrbeinen.
Warnmeldung	Meldung, bei der kein unmittelbarer Handlungsbedarf besteht; Betriebs-mittel noch funktionstüchtig.
Wartung	Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats. identisch mit DIN 31051 Ziffer 4.1.2 (2003-06). (siehe Instandhaltung).
Wirkleistung (P)	Produkt von Spannung, Strom und Leistungsfaktor (cos φ).
Workforce Management (WFM)	Systematische Auftrags- und Einsatzsteuerung von Mitarbeitern, Fahrzeugen und Material mit IT-Unterstützung.

1.3 Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche der Organisationseinheiten

Die Verantwortung und Zuständigkeit für den Netzbetrieb wurde auf verschiedene Organisationseinheiten übertragen. Diese erfüllen ihre Aufgaben eigenständig und eigenverantwortlich.

1.3.1 Systemführung der TransnetBW

1.3.1.1 Netzführung (HSL)

Der verantwortliche Netzführer ist allein verantwortlich für die zentrale Führung des 380- und 220-kV-Netzes. Diese umfasst die Überwachung und Steuerung des Höchstspannungsnetzes mit dem Ziel der (n-1)-sicheren, zuverlässigen und kostengünstigen Übertragung elektrischer Energie unter Einsatz der verfügbaren Betriebsmittel und unter Einhaltung der technischen Grenzwerte und Betriebsvorschriften.

Die HSL trifft alle Entscheidungen hinsichtlich der Netzführung. Ihr obliegt die Anweisung und Überwachung - bei Fernsteuerung auch die Durchführung - von Schalthandlungen.

Zu den Aufgaben der HSL gehören auch die Beurteilung und Genehmigung von Schaltanträgen sowie die Protokollierung des jeweiligen Schaltzustandes. Die HSL muss über den aktuellen Schaltzustand sowie über alle Aktivitäten der in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden elektrischen Anlagen informiert sein.

Bei Störungen ist die HSL für die Fehlereingrenzung und die Einleitung der Maßnahmen zur Störungsbehebung bei Störungen im Höchstspannungsnetz zuständig.

Die Netzführung ist grundsätzlich Ansprechpartner gegenüber Dritten, solange nicht von vornherein ersichtlich ist, dass nur der Anlagenbetrieb vor Ort betroffen ist. Ansprechpartner vor Ort ist immer der Anlagenbetrieb.

1.3.1.2 Systembilanz und Bilanzkreismanagement

Der Verantwortliche für die Systembilanz und das Bilanzkreismanagement ist für die Systembilanz und das Bilanzkreismanagement in der TransnetBW-Regelzone entsprechend den gültigen ENTSO- und UCTE-Regeln zuständig und verantwortlich.

Hierzu gehört die Fahrplanabwicklung für die Bilanzkreise zur Energiebereitstellung in der Regelzone und die Einhaltung des Systemgleichgewichtes unter Einsatz der Primärregelung und Sekundärregelung sowie Vorhaltung der Minutenreserve.

1.3.1.3 Betriebsplanung

1.3.1.3.1 Betriebsplanung (Schichtdienst)

Die Betriebsplanung der HSL ist zuständig für die kontinuierliche Durchführung der Betriebsplanungsprozesse mit unterjährigem Zeithorizont. Dazu gehören insbesondere die international und national abgestimmten wöchentlichen, vortägigen und unter-tägigen Systemsicherheitsprognosen zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit, die Koordination und Vorabstimmung von notwendigen netz- und marktbezogenen Maßnahmen nach § 13 EnWG, sowohl im Verantwortungsbereich der TransnetBW als auch zur Unterstützung anderer Übertragungsnetzbetreiber (z. B. Anforderung und Koordinierung von Redispatchmaßnahmen,

Anforderung von Reservekraftwerken, Austausch von Informationen zum aktuellen und erwarteten Systemzustand).
Darüber erfolgt die Ermittlung der zulässigen Übertragungskapazitäten in den relevanten Marktregionen und die Festlegung der zulässigen täglichen Übertragungskapazitäten an den relevanten Grenzen des TNG-Verantwortungsbereichs.

1.3.1.3.2 Netzbetriebsplanung

Die Mitarbeiter der Netzbetriebsplanung sind zuständig für die Erstellung und Weiter-entwicklung der Betriebsplanungs- und Netzführungsprozesse. Darunter fallen insbesondere die Erstellung von Betriebshandbüchern und die fachliche Erstellung von Betriebs-, Netz- und Systemführungsverträgen.
Darüber hinaus führen Sie weitere vorbereitende Prozesse für einen funktionierenden Netzbetrieb durch. Dazu zählen u. a. die Mitarbeit beim Inbetriebnahmeprozess, die Durchführung der Schaltungsplanung bzw. der Jahresschaltungsplanung und die Erstellung der Betriebshandbücher.
Außerdem sind sie zuständig für die Erstellung und Pflege der Netzwiederaufbaukonzepte, die Organisation und teilweise Durchführung von Training und Schulung der operativen Mitarbeiter.

1.3.1.3.3 Systembilanz

Die Mitarbeiter der Systembilanz sind zuständig für die betriebliche Ausgestaltung der der Bilanzierungsprozesse. Dies umfasst die Bestimmung der für den Betrieb notwendigen Systemkenngrößen (z. B. Übergabemessung, Zählerwerte), das Fahrplanmanagement, den Austausch von Planungsdaten mit Marktteilnehmern, den Einsatz von Regelleistung und das nachträgliche Monitoring.

1.3.2 Netzführung der Netze BW

1.3.2.1 Netzführung Hochspannung

Die SL ist verantwortlich für die zentrale Netzführung in einem zugewiesenen regionalen 110-kV und 60-kV-Hochspannungsnetzbereich.

Die SL ist zuständig für den Betrieb und die Überwachung der 110-kV-Netzgruppen. Dies umfasst die Überwachung und Steuerung des Hochspannungsnetzes mit dem Ziel der (n-1)-sicheren, zuverlässigen und kostengünstigen Übertragung elektrischer Energie unter Einsatz der verfügbaren Betriebsmittel und unter Einhaltung der technischen Grenzwerte und Betriebsvorschriften.

Die SL trifft alle Entscheidungen hinsichtlich der Netzführung. Ihr obliegt die Anweisung und Überwachung - bei Fernsteuerung auch die Durchführung - von Schalthandlungen.

Die Mitarbeiter der Schaltleitung sind schaltanweisungsberechtigt und schaltberechtigt durch Fernsteuerung für das 110-kV- und 60-kV-Netz. Sie schalten die fernsteuerbaren Betriebsmittel über Einzelsteuerung oder mit Schaltprogramm in ihrem jeweiligen Netzbereich und treffen Absprachen und Festlegungen hierzu.

Zu den Aufgaben der SL gehört auch die Beurteilung und Genehmigung von Schaltanträgen sowie die Protokollierung des jeweiligen Schaltzustandes. Die SL muss über den aktuellen Schaltzustand sowie über alle Aktivitäten in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden elektrischen Anlagen informiert sein.

Bei Störungen ist die SL für die Fehlereingrenzung und die Einleitung der Maßnahmen zur Störungsbehebung bei Störungen im Hochspannungsnetz zuständig.

Falls erforderlich gehen Schaltanweisungen an den Anlagenbetrieb. Schaltungen von Fremdstromkreisen werden gemeinsam mit dem Partner abgewickelt.

1.3.2.1.1 Betriebsplanung Hochspannung

Die Mitarbeiter der Betriebsplanung sind zuständig für die Erstellung und Weiterentwicklung der Betriebsplanungs- und Netzführungsprozesse. Darunter fallen insbesondere die Erstellung von Betriebshandbüchern und die fachliche Erstellung von Betriebs- und Netzführungsverträgen.
Der Bereich Betriebsplanung ist unter anderem verantwortlich für die Mitarbeit beim Inbetriebnahmeprozess, die Durchführung der Schaltungsplanung bzw. der Jahresschaltungsplanung und die Erstellung der Betriebshandbücher.
Außerdem ist die Betriebsplanung zuständig für die Erstellung und Pflege der Netzwiederaufbaukonzepte, die Organisation und teilweise Durchführung von Training und Schulung der operativen Mitarbeiter.

1.3.2.2 Netzführung Mittelspannung (LST)

Die Leitstellen sind zuständig für die Führung der Mittelspannungsnetze. Der Bereich der Schaltanweisungsberechtigung beginnt am oberspannungsseitigen Leistungsschalter des Transformators HSP/MSP und endet am MSP-Schaltgerät des MSP/400 V-Transformators in den Umspannstationen bzw. an der unterspannungsseitigen Trennstelle des MSP/400 V-Transformators.

Schalthandlungen werden entweder über Fernwirktechnik oder manuell vor Ort durchgeführt. Fernmündlich angewiesene Schaltungen werden durch den Schaltberechtigten ausgeführt.

1.3.3 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.3.4 Anlagenbetrieb

Bei Netze BW umfasst der Anlagenbetrieb den Anlagenbetrieb HN und/oder MN.
Ein Mitarbeiter des Anlagenbetriebs kann eine oder mehrere Rollen wahrnehmen. Dies kann z.B. der ANLV HN und der ANLV MN sein.

1.3.4.1 Anlagenbetrieb ÜN

Der Anlagenbetrieb ÜN ist zuständig für die Instandhaltung des Übertragungsnetzes und den operativen Betrieb vor Ort. Der Anlagenbetrieb ÜN hat die Anlagenbetreiberverantwortung für den betriebssicheren Zustand der Anlagen.

Innerhalb des Anlagenbetriebs ÜN erfolgt die Wahrnehmung der Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand des Übertragungsnetzes.

1.3.4.2 Anlagenbetrieb HN der Netze BW

Der Anlagenbetrieb HN der Netze BW ist zuständig für die Instandhaltung des Hochspannungsnetzes und den operativen Betrieb vor Ort. Der Anlagenbetrieb HN hat die Anlagenbetreiberverantwortung für den betriebssicheren Zustand der Anlagen.

Innerhalb des Anlagenbetriebs HN erfolgt die Wahrnehmung der Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand des Hochspannungsnetzes in der Regel durch den Teamleiter Betriebsservice innerhalb seines räumlichen und organisatorischen Zuständigkeitsbereiches. Die Anlagenbetreiberverantwortung im Hochspannungsnetz ist per Delegationsvereinbarung übertragen. Die Abgrenzung zum Anlagenbetreiberverantwortlichen Mittel- und Niederspannungsnetz erfolgt analog der festgelegten Grenzen der Anlagenverantwortung zwischen Anlagenbetrieb HN und Anlagenbetrieb MN.

1.3.4.3 Anlagenbetrieb MN der Netze BW

Der Anlagenbetrieb MN ist zuständig für die Instandhaltung des Mittel- und Niederspannungsnetzes und den operativen Betrieb vor Ort. Der Anlagenbetrieb MN hat die Anlagenbetreiberverantwortung für den betriebssicheren Zustand der Anlagen.
Innerhalb des Anlagenbetriebs MN erfolgt die Wahrnehmung der Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand der Mittel- und Niederspannungsnetze in der Regel durch den Teamleiter Betriebsservice innerhalb seines räumlichen und organisatorischen Zuständigkeitsbereiches. Die Anlagenbetreiberverantwortung im Hochspannungsnetz ist per Delegationsvereinbarung übertragen. Die Abgrenzung zum Anlagenbetreiberverantwortlichen Hochspannungsnetz erfolgt analog der festgelegten Grenzen der Anlagenverantwortung zwischen Anlagenbetrieb HN und Anlagenbetrieb MN.

1.3.5 Kraftwerkseinsatz

1.3.5.1 Kraftwerkseinsatz im Normalbetrieb

1.3.5.2 Kraftwerkseinsatz bei kritischen Netzsituationen, Störungsfall und Netzzusammenbruch

1.3.6 Schutztechnik

Der Bereich Schutztechnik ist zuständig für die Instandhaltung und Betrieb des Netzschutzes. Sie tragen die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand der in Kapitel 1.4.4.4. genannten Geräte. Sie nehmen bei Arbeiten in den genannten Bereichen die Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105-100 wahr.

1.3.7 Weitverkehrsnetz

1.3.7.1 Netzführung Weitverkehrsnetz (Nachrichtennetzführung)

Die Nachrichtennetzführung ist für die Führung des Weitverkehrsnetzes verantwortlich und vertritt die betrieblichen Belange des Netzbetreibers für das Weitverkehrsnetz.

- koordiniert das Weitverkehrsnetz in Bezug auf Abschaltungen zu Wartungs- oder Reparaturarbeiten sowie Umbauten und Erweiterungen. Sie benachrichtigt die HSL bei Störungen im Weitverkehrsnetz.
- veranlasst korrektive Maßnahmen bei Störungen im Weitverkehrsnetz.
- beauftragt die Instandsetzung von schadhaften Übertragungskanälen.

1.3.7.2 Betrieb und Instandhaltung Weitverkehrsnetz

Der Bereich Betrieb und Instandhaltung Weitverkehrsnetz ist zuständig für den Betrieb und die Instandhaltung der Geräte für das Weitverkehrsnetz in der Fläche und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand der Geräte. Sie nehmen bei Arbeiten in den genannten Bereichen die Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105-100 wahr.

1.3.8 Telekommunikation

Der Bereich Telekommunikation ist zuständig für den Betrieb und die Instandhaltung der Telefon- und Übertragungstechnik und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand dieser Geräte. Sie nehmen bei Arbeiten in den genannten Bereichen die Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105-100 wahr.

1.3.9 Zähltechnik

Der Bereich Zählsysteme ist zuständig für den Betrieb und die Instandhaltung der zähltechnischen Einrichtungen und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand der Geräte. Sie nehmen bei Arbeiten in den genannten Bereichen die Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105-100 wahr.

1.3.10 Fernwirktechnik

Der Bereich Fernwirktechnik ist zuständig für die Instandhaltung und den Betrieb der Fernwirkeinrichtungen von 110-kV Schaltanlagen, Mittelspannungsschaltanlagen und Umspannstationen sowie der Leittechnik zur SL/LST. Sie tragen die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand der genannten Geräte. Sie nehmen bei Arbeiten in den genannten Bereichen die Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105-100 wahr.

1.3.11 Anlagenerrichtung für Hochspannung (Projektmanager)

Der Bereich Anlagenerrichtung trägt die Gesamtverantwortung für Netzbauprojekte und übernimmt bei der Umsetzung der Baumaßnahmen die Vertretung des Bauherren. Zur Erfüllung der Aufgabe wird ein Projektmanager eingesetzt, dieser trägt die Kostenverantwortung, die Terminverantwortung sowie die Verantwortung für Qualitätssicherung, Umweltschutz und Arbeitsschutz.

Soweit Netzbaumaßnahmen durch andere Bereiche verantwortet werden, z. B. Instandsetzungen und Gerätetausch) sind die Aufgaben und Pflichten des Projektmanagers durch den verantwortlichen Mitarbeiter entsprechend zu übernehmen.

1.3.12 Netzplanung für Hochspannung

Der Bereich Netzplanung führt die Zielnetzplanung durch und setzt die Ergebnisse in konkrete Projekte um. Weiterhin werden die Engpassdaten der Betriebsmittel verwaltet und an die entsprechenden Nutzer verteilt.

1.3.13 Support Netzleitsystem

Der Bereich Support Netzleitsystem ist für ein aktuelles und funktionierendes Netzleitsystem verantwortlich.
Die Aufgaben umfassen folgende Themen:

- Modellierung des elektrischen Netzes im Netzleitsystem u.a. für Netzsicherheitsfunktionen wie Online-Netzsicherheitsrechnung bzw. Ausfall-Variantenrechnung.
- Pflege der Prozessankopplungen und Datenschnittstellen für ein- und ausgehende Daten (z. B. für Fernwirkgeräte, Verteilnetzbetreiber).

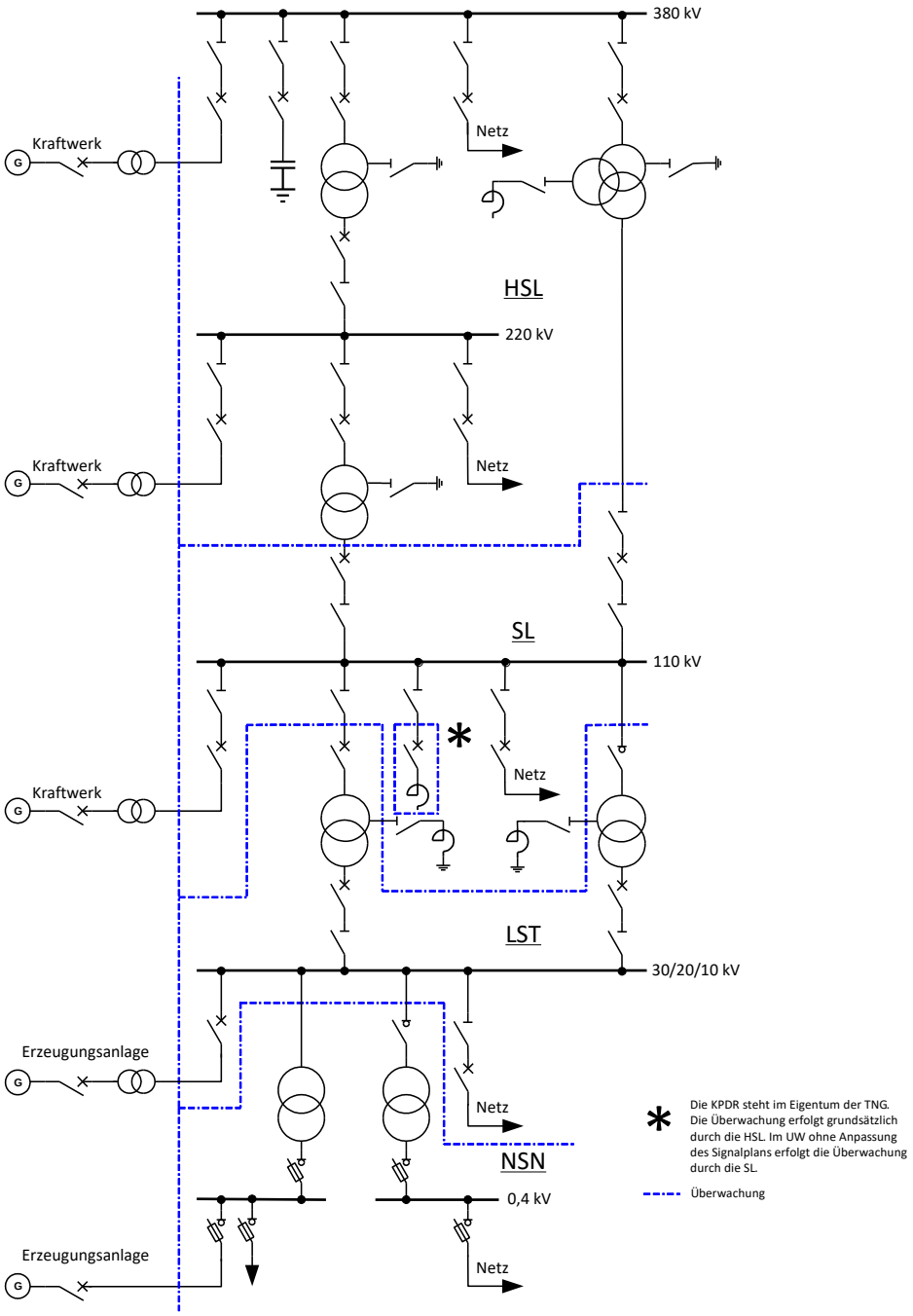
1.4 Abgrenzung der Zuständigkeiten für die Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetze

Dieses Kapitel beschreibt die grundsätzliche Abgrenzung der Überwachung, der Schaltanweisung sowie Schaltungsdurchführung (Fernsteuerung) zwischen den einzelnen netzführenden Stellen. Von Fall zu Fall sind in den einzelnen UW Abweichungen möglich.
Im Kapitel Abgrenzung der Fernsteuerung werden grundsätzlich alle möglichen Schaltelemente aufgeführt. Unter diesem Aspekt gilt die Fernsteuerung nur so weit, wie im speziellen Umspannwerk auch das Schaltelement vorhanden ist.
Die Abgrenzung der Überwachung, der Schaltanweisung sowie Schaltungsdurchführung (Fernsteuerung) in den Kraftwerksabgängen sowie bei den Maschinenleitungen wird detailliert im separaten Teil 4 beschrieben.

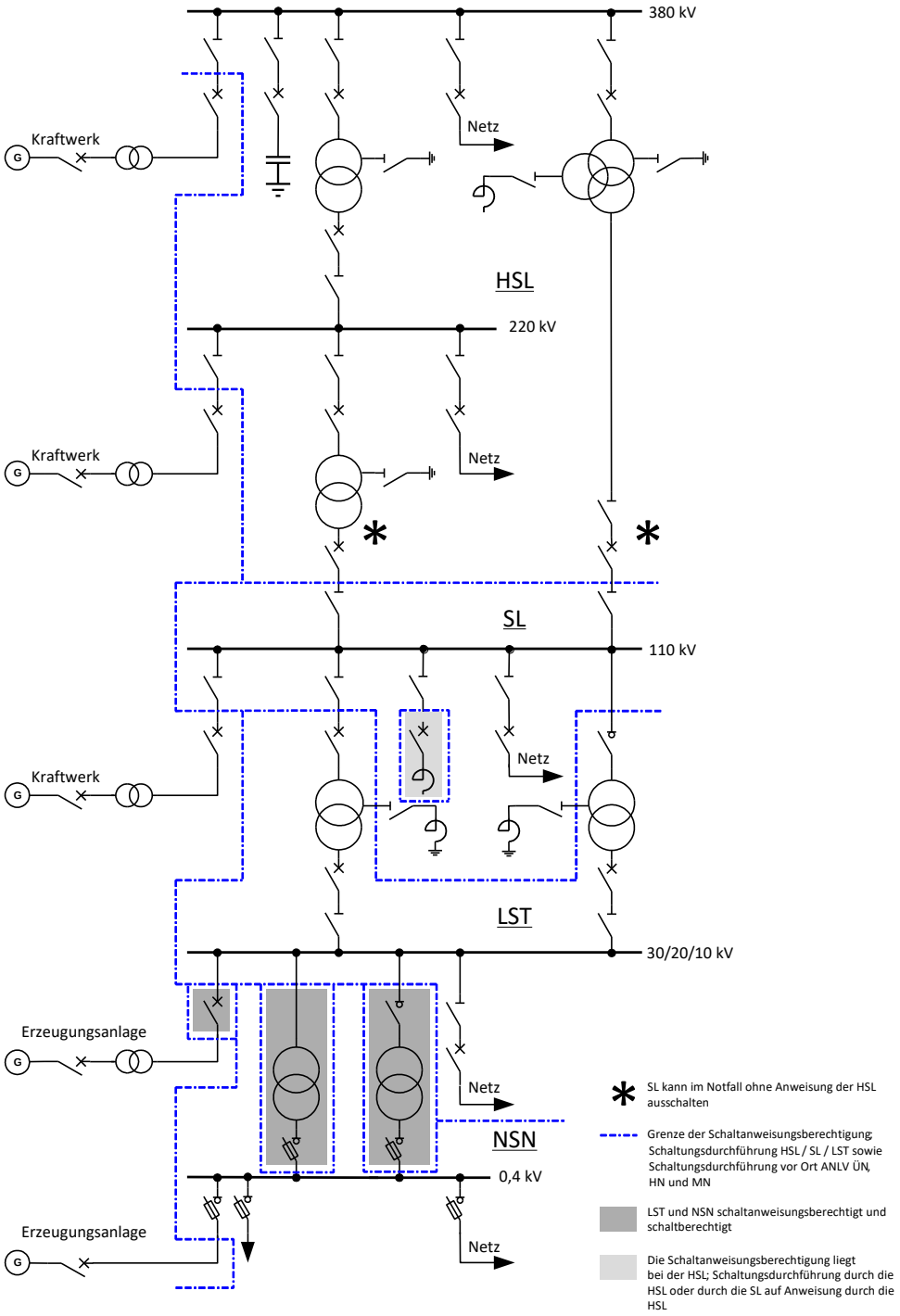
1.4.1 Abgrenzung der Überwachung

Derzeit bestehen je nach Netzbereich unterschiedliche Konzepte zur Meldungsübertragung. Wesentlicher Bestandteil aller Meldungskonzepte ist, dass unabhängig von Verantwortung derjenige der die Meldung für die Netzführung benötigt auch die Meldung erhält. Dies hat zur Folge, dass dieselben Meldungen (Eigenbedarf, Transformator…) zu unterschiedlichen netzführenden Stellen übertragen werden. Ist dies der Fall, erfolgt eine gegenseitige Kommunikation der Meldung und Absprache des Handlungsbedarfs, z. B. Aktivierung der Bereitschaft unter Berücksichtigung der Verantwortlichkeit.

1.4.1.1 Überwachung im Netz der TransnetBW und der Netze BW (schematische Darstellung)



1.4.2 Abgrenzung der Schaltanweisungsberechtigung im Netz der TransnetBW und der Netze BW (schematische Darstellung)



1.4.3 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.4.4 Abgrenzung der Anlagenverantwortung

Die Netze BW hat die Verantwortung und Zuständigkeit für ihr 110/30/20/10/0,4-kV-Netz. Sie erfüllt die Aufgaben des Netzbetreibers eigenständig und eigenverantwortlich.

Arbeiten in oder an elektrischen Anlagen müssen gem. DIN VDE 0105-100 unter der Verantwortung einer Person, des Anlagenverantwortlichen, durchgeführt werden.
Diese Anlagenverantwortung kann nur von Mitarbeitern wahrgenommen werden, die über gewisse Voraussetzungen verfügen.

Die Netze BW trägt die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Besitzt der Unternehmer nicht die erforderliche Qualifikation zur Wahrnehmung dieser Pflichten, hat er diese entsprechenden Elektrofachkräften zu übertragen. Für die Anlagenverantwortung gelten nicht die Eigentumsgrenzen der einzelnen Gesellschaften. Es wurden über die Eigentumsgrenzen hinweg Bereiche festgelegt, die der fachlichen Qualifikation der Mitarbeiter aus den Gesellschaften entsprechen.

Im ersten Absatz DIN VDE 0105-100 (Anwendungsbereich) ist festgelegt, dass die Norm für Anlagen aller Spannungsebenen gilt. Das bedeutet, dass die Verantwortung (Anlagenverantwortlicher und Anlagenbetreiber) nicht nur für die Primäranlage geregelt sein muss, sondern auch für die Sekundäranlagen.
Für Arbeiten, die an Anlagen der Sekundärtechnik durchzuführen sind, wird die Anlagenverantwortung an die hierfür zuständigen Mitarbeiter durch die zuständige Führungskraft erteilt.

Tätigkeiten nach DIN VDE 0105-100, Abschnitt 5.2 Schalthandlungen und 5.3 Messen, Erproben und Prüfen müssen mit den Anlagenverantwortlichen der angrenzenden Bereiche, Primär- und Sekundärtechnik abgestimmt sein.

Wo zwei oder mehr Anlagen miteinander in Verbindung stehen, sind Absprachen der jeweiligen Anlagenbetreiber unverzichtbar.

1.4.4.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.4.4.2 Anlagenverantwortung des Anlagenbetriebs HN

Die Anlagenverantwortung im Sinne der DIN VDE 0105 100 wird durch die Mitarbeiter des Anlagenbetriebs HN (ANLV HN) für alle 110-kV-Anlagen wahrgenommen.

Unter die Anlagenverantwortung des Anlagenbetriebs HN fallen:

- alle 110-kV-Anlagenteile im 380/110-kV,-220/110-kV-Umspannwerk mit Ausnahme:
  - der 110-kV-Felder von 380-/110-kV bzw. 220-/110-kV-Transformatoren
  - der 110-kV-Felder von 110-kV Kompensationsdrosselspulen.

In diesen Feldern liegt die Grenze der Anlagenverantwortung am feldseitigen Anschlusspunkt des Sammel- bzw. Hilfsschienentrenners. Bei Anlagen mit Dreiwegeschalter (DTC-Modul) ist bei Arbeiten an dem Modul eine Absprache zwischen den ANLV ÜN und HN erforderlich.

- die gesicherte Stromversorgung in 380/110-kV- und 220/110-kV-Umspannwerken sofern diese ausschließlich der 110-kV-Spannungsebene zuordenbar sind.
- die Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen in 110/MSP-Umspannwerken
- die Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen in 380/110-kV- und 220/110-kV-Umspannwerken sofern diese ausschließlich der 110-kV-Spannungsebene zuordenbar sind.
- alle 110-kV-Stromkreise
- alle 110-kV-Kompensationsdrosselspulen in 110/MSP-Umspannwerken
- alle 110-kV-E-Spulen
- alle 110-kV-Sternpunktdrosselspulen
- alle 110-kV-Sammelschienentrenner von 380/110- und 220/110-kV-Transformatoren
- alle 110-kV-Sammelschienentrenner von 110-kV-Kompensationsdrosselspulen

<u>In 110 kV/MSP-Umspannwerken</u>

- alle 110-kV/MSP-Transformatoren, inkl. Rundsteuerwandler am Endverschlussgerüst
- Ableitkabel der 110-kV/MSP Trafos
- MSP/MSP-Transformatoren
- MSP/MSP-Regeltransformatoren nach Dreiwicklern
- gesicherte Stromversorgung (Batterie, Wechselrichter, Gleichrichter)
- MSP-E-Spulen inkl. KNE
- Neutralpunktbildner und EB-Transformatoren
- Niederohmige Sternpunktverbindung in Netzgebiet STU

MSP-Stromkreise auf 110-kV-Leitungsanlagen fallen unter die Anlagenverantwortung des ANLV MN. Für den 110-kV-Stromkreis ist der ANLV HN anlagenverantwortlich.

Für die Leitungsanlage, als „Elektrische Anlage“ ist der Anlagenbetrieb HN der Anlagenbetreiber.

Der Anlagenbetrieb HN kann auch für verschiedene Netzbetreiber die Anlagenverantwortung wahrnehmen.

1.4.4.3 Anlagenverantwortung des Anlagenbetrieb MN

Die Anlagenverantwortung im Sinne der DIN VDE 0105 100 des ANLV MN beginnt nach den Endverschlüssen der Ableitkabel von 110-kV/MSP-Transformatoren in den MSP-Schaltanlagen. Der Endverschluss vom MSP-Ableitkabel in der MSP-Anlage gehört in die Anlagenverantwortung des ANLV HN. Die Grenze ist der Anschlusspunkt des MSP-Ableitkabels in der MSP-Anlage.

MSP-Stromkreise auf 110-kV-Leitungsanlagen fallen unter die Anlagenverantwortung des ANLV MN. Für den 110-kV-Stromkreis ist der ANLV HN anlagenverantwortlich.
Für die Leitungsanlage, als „Elektrische Anlage“ ist der Anlagenbetrieb HN der Anlagenbetreiber.

Unter die Anlagenverantwortung des ANLV MN fallen:

- In 110 kV/MSP-Umspannwerken
  - MSP-Schaltanlagen.
  - Rundsteuerung (ohne Rundsteuerwandler am Kabelendverschlussgerüst Trafo).
  - die Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen für MSP-Anlagen

- In MSP/MSP Umspannwerken, Schaltwerken, Umspann- und Schaltstationen :
  - alle 30-, 20-, 10- und 0,4-kV-Anlagenteile
  - alle Transformatoren MSP/MSP, MSP/NSP und NSP/NSP
  - MSP-E-Spulen inkl. KNE
  - Neutralpunktbildner und EB-Transformatoren
  - Rundsteuerung
  - die gesicherte Stromversorgung (Batterie, Wechselrichter, Gleichrichter)
  - die Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen für 30-, 20-, 10-kV und 0,4-kV und die keiner Spannungsebene zuordenbaren Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen
  - sonstige sekundärtechnische Anlagen soweit die Anlagenverantwortung nicht von Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik oder vom Bereich Telekommunikation wahrgenommen wird

- alle 30-, 20- und 10-kV-Stromkreise
- Niederspannungs- und Straßenbeleuchtungsnetz

1.4.4.4 Anlagenverantwortung der Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik

Der Bereich Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik ist zuständig für Teilbereiche der Instandhaltung des sekundärtechnischen Bereichs des Anlagenbetriebs und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand bestimmter sekundärtechnischer Geräte. Mitarbeiter der Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik tragen die Anlagenverantwortung für Arbeiten im Sinne der DIN VDE 0105 100 in nachfolgenden sekundärtechnischen Bereichen:

- Netzschutz in Schaltanlagen im Hochspannungsnetz
- Netzschutz in MSP-Schaltanlagen
- Netzschutz und Regeleinrichtungen an 110/MSP-Transformatoren und E-Spulen
- Fernwirktechnik zu den netzführenden Stellen in Umspann- und Schaltwerken
- Leittechnik

1.4.4.5 Anlagenverantwortung Bereich Telekommunikation

Der Bereich Telekomunikation sind zuständig für die Instandhaltung der Übertragungstechnik, des Betriebsfunks sowie Teilbereiche der TK-Anlagen und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand dieser Geräte.

Die Mitarbeiter dieser Einheiten tragen die Anlagenverantwortung im Sinne der DIN VDE 0105 100 für Arbeiten in den Bereichen:

- TK-Anlagen (z. B. Telefon und Datenübertragung)
- Weitverkehrs-/Übertragungstechnik
- Betriebsfunk

1.4.4.6 Anlagenverantwortung Bereich Zählsysteme

Der Bereich Zählsysteme ist zuständig für die Instandhaltung der zähltechnischen Einrichtungen in 110-kV und MSP-Anlagenteilen in Umspannwerken und trägt die Verantwortung für die Funktion und den betriebssicheren Zustand dieser Geräte.

Die Mitarbeiter dieses Bereichs tragen die Anlagenverantwortung im Sinne der DIN VDE 0105 100 für Arbeiten in diesen zähltechnischen Anlagen.

Sind Ausschaltungen von Primäranlagenteilen erforderlich, erhält der Mitarbeiter Zählsysteme eine EZA vom ANLV HN bzw. ANLV MN zur Durchführung der Arbeiten an der Zähltechnik mit Schnittstelle zur Primärtechnik.

Sind keine Ausschaltungen erforderlich so informiert der Mitarbeiter Zählsysteme die Netzführung und den ANLV HN bzw. ANLV MN über die durchzuführenden Arbeiten.

1.4.4.7 Abgrenzung der Anlagenverantwortung zu anderen Netzbetreibern und Kraftwerken

Wo Anlagen oder Anlagenteile verschiedener Besitzer in Verbindung stehen, ist die Abgrenzung der Anlagenverantwortung und die Absprachen der Anlagenverantwortlichen bei Arbeiten unverzichtbar.

Die Abgrenzung zu anderen Netzbetreibern, Erzeugungsanlagen und sonstigen Netzanschlussnehmern, wird in einem Betriebsführungsvertrag als Ergänzung zum Netzanschlussvertrag geregelt.

1.4.4.8 Abgrenzung des Bereitschaftsdienstes zwischen Anlagenbetrieb HN und MN

Um Aufgaben und Leistungen für den Anlagenbetrieb HN, die aufgrund von Störungen und/oder Schäden auch außerhalb der üblichen tariflichen Arbeitszeit anfallen, erbringen zu können, hält der Anlagenbetrieb HN einen Bereitschaftsdienst vor.
Zur Wahrung der Verkehrssicherung, vorrangig zur Wahrung möglichst kurzer Reaktionszeiten bei öffentlichkeitswirksamen Ereignissen, nutzt die Netze BW den Bereitschaftsdienst des Anlagenbetriebs MN. Damit nun die Reaktionszeit vom Störungseintritt bzw. Alarmierung bei öffentlich wirksamen Störungen möglichst kurz ist, muss gleichzeitig mit der Alarmierung des

Anlagenbetriebs HN durch die SL ein Mitarbeiter des Anlagenbetriebs MN der NETZ bzw. des örtlich unterlagerten Netzbetreibers, z.B. ODR, ZEAG, SNB oder EDN alarmiert werden. Die Alarmierung des Personals Anlagenbetrieb MN erfolgt stets über die zuständige Leitstelle.

Bei Doppelereignissen entscheiden die netzführenden Stellen über die Priorität der Einsätze. Dabei gilt Verkehrssicherung vor Versorgungsunterbrechung vor Anlagenvorkommnissen.

Der Bereitschaftsdienst des Anlagenbetriebs MN hat in den 110-kV-Anlagen **keine** Anlagenverantwortung.

1.4.5 Abgrenzung in der Störungsstatistik

1.4.5.1 Abgrenzung der Zuständigkeitsbereiche für die Erfassung der internen Störungsmeldung

1.5 Allgemeine Hinweise

1.5.1 Allgemeines

Für den Betrieb elektrischer Anlagen und damit auch unserer Stromversorgungsnetze aller Spannungsebenen sind folgende Gesetze, Vorschriften und Normen von grundlegender Bedeutung.

- ArbSchG Arbeitsschutzgesetz
- BetrSichV Betriebssicherheitsverordnung (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz ...)
- EnWG Energiewirtschaftsgesetz
- DGUV Vorschrift 1 Grundsätze der Prävention
- DGUV Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DIN VDE 0105-100 Betrieb von elektrischen Anlagen
- DIN VDE 0132 Brandbekämpfung in elektrischen Anlagen
- VDE-AR-N 4001 Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Unternehmen für den Betrieb von Elektrizitätsversorgungsnetzen

Die Normen und Vorschriften sind in der jeweils gültigen Fassung vorzuhalten. Die Vorhaltung liegt in der Verantwortung der jeweiligen Führungskräfte.

Die AfdN enthält eine an der Praxis ausgerichtete Umsetzung der obigen Bestimmungen. Sie dient als Anleitung und Leitlinie für die Organisation des Netz- und Anlagenbetriebs und enthält spezifische Vorgehensweisen und Festlegungen, die nicht ausdrücklich in Normen und Vorschriften geregelt sind. Damit wird ein einheitliches Vorgehen beim Betrieb der elektrischen Netze ermöglicht.

Es muss sichergestellt sein, dass jeder Mitarbeiter, die zur Erledigung seiner Aufgaben erforderlichen Normen und Vorschriften einsehen kann. Die Vorhaltung der jeweils aktuellen Fassung liegt in der Verantwortung der jeweiligen Organisationseinheit.
Elektrofachkräfte (EFK) und elektrotechnische unterwiesene Personen (EUP) sind schriftlich mittels Formular FB-AfdN-1-01 zu ernennen.

1.5.2 Ausbildung und Unterweisung

Die Führungskräfte sind verantwortlich für die regelmäßige Durchführung aller in den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und den Arbeitssicherheitsvorschriften geforderten Ausbildungs- und Unterweisungsmaßnahmen. Darüber hinaus sind Mitarbeiter mit umweltrelevanten Tätigkeiten zu unterweisen und dadurch auf dem aktuellen Stand zu halten. Unterweisungen sind zu dokumentieren.

1.5.2.1 Allgemeine Unterweisung

DGUV Vorschrift 1 Unterweisung:
In der DGUV Vorschrift 1 ist gefordert, dass der Unternehmer die Versicherten mindestens einmal jährlich über die bei der Tätigkeit auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung unterweist. Die Führungskraft hat eine Gesamtübersicht über Schulung- und Unterweisungsthemen der Mitarbeiter zu führen.

Erste Hilfe und Herz-Lungen-Wiederbelebung:
Auf Grundlage der DIN VDE 0105–100 wird gefordert, dass eine ausreichende Anzahl von am Arbeitsprozess beteiligten Mitarbeitern in der Lage ist, Erste Hilfe bei Unfällen zu leisten. Dies wird dadurch gewährleistet, dass alle Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesenen Personen zu Ersthelfern mit Zusatzausbildung in Herz-Lungen-Wieder-belebung ausgebildet werden. Die Erst- und Wiederholungsausbildung der Ersthelfer dauert jeweils neun Stunden. Die Wiederholungsausbildung der benannten Ersthelfer findet mindestens alle zwei Jahre statt.

Unterweisung Feuerlöscheinrichtungen:
Mitarbeiter, die im Bereich von elektrischen Anlagen tätig sind, sind mit der Bedienung von Feuerlöscheinrichtungen und -geräten vertraut zu machen. Diese Unterweisung ist in angemessenen Zeitabständen zu wiederholen.

Einsatz von Atemschutz:
Mitarbeiter, die bei Wahrnehmung ihrer Aufgabe Atemschutz tragen, sind mit den Masken bzw. Geräten vertraut zu machen und regelmäßig zu unterweisen. Die persönliche Eignung ist durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nachzuweisen.

Unterweisung im Umweltschutz:
Mitarbeiter mit umweltrelevanten Tätigkeiten sind so zu unterweisen, dass die ausgeübten bzw. auszuübenden Tätigkeiten die gesetzlichen und internen Regelungen nicht verletzen.

1.5.2.2 Ausbildung zur Schaltberechtigung vor Ort

Zum Erlangen der Schaltberechtigung ist eine mehrmonatige Ausbildung erforderlich. Nach Abschluss der Ausbildung ist der Kenntnisstand zu prüfen. Der Mitarbeiter erhält anschließend durch die zuständige Führungskraft schriftlich die Schaltberechtigung für einen definierten Netzbereich (siehe Kap. 1.6.2.1).
Folgende Kenntnisse sind zum Erlangen der Schaltberechtigung erforderlich:

- Elektrofachkraft

- Örtliche Kenntnisse
- Anlagenkenntnisse
- Netzzusammenhänge
- Kenntnisse über die elektrischen Betriebsmittel
- Netzzuständigkeiten, Netzführende Stellen
- Kenntnisse über Vorschriften und Normen wie VDE 0105, AfdN und DGUV Vorschrift 3
- Kenntnisse über Verriegelungsbedingungen (ggf. Übung mit Schaltmodell)
- Reaktion nach Fehlschaltungen
- Vorgehen (Reaktion) bei schweren Unfällen
- Übungen mit der Schaltsprache

Im Niederspannungs- und Straßenbeleuchtungsnetz ist für Mitarbeiter von Fremdfirmen die erfolgreiche Teilnahme am aktuell gültigen Schulungsprogramm der Netze BW erforderlich. Die Vergabe der Schaltberechtigung erfolgt anschließend durch die Technische Führungskraft Strom nach Abnahme der praktischen Eignung und wird dann im SAP-System „NEBEKO" dokumentiert.

1.5.2.3 Voraussetzung zur Wahrnehmung der Anlagenverantwortung

Um mit der Anlagenverantwortung beauftragt werden zu können, ist eine angemessene Ausbildung erforderlich. Nach Abschluss der Ausbildung ist der Kenntnisstand zu prüfen. Die Abgrenzung Beauftragung der Anlagenverantwortung ist im Kap. 1.4.4 ff. beschrieben.
Folgende Kenntnisse sind für eine Beauftragung der Anlagenverantwortung erforderlich:

- Elektrofachkraft
- Örtliche Kenntnisse
- Anlagenkenntnisse
- Netzzusammenhänge
- Kenntnisse über die elektrischen Betriebsmittel
- Netzzuständigkeiten, Netzführende Stellen
- Kenntnisse über Vorschriften und Normen wie VDE 0105, AfdN und DGUV Vorschrift 3
- Vorgehen bei schweren Unfällen
- Anwendung der fünf Sicherheitsregeln
- Kenntnisse über das Freigabeverfahren
- Grenzen der Anlagenverantwortung
- Anlagendokumentation
- Arbeitsmethoden nach DIN VDE 0105
- Abstände nach DIN VDE 0105
- Mögliche Gefahren bei Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen

Im Niederspannungs- und Straßenbeleuchtungsnetz ist aus systemtechnischen Gründen für Mitarbeiter von Fremdfirmen zusätzlich die Schaltberechtigung für das Niederspannungsnetz erforderlich, da derzeit keine getrennte Dokumentation möglich ist.

1.5.3 Brandbekämpfung

Die Anwendung der DIN VDE 0132 "Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen" sieht in Abschnitt 4 eine Ansprechstelle für Vorbereitenden Maßnahmen bei der Zusammenarbeit mit der Feuerwehr vor.

Hochspannungsanlagen dürfen lt. DIN VDE 0132 Abschnitt 5.3 nur in Gegenwart des zuständigen Anlagenverantwortlichen und nur von unmittelbar am Einsatz Beteiligten betreten werden. Den Weisungen des Anlagenverantwortlichen ist Folge zu leisten.

Die Anlagenverantwortlichen stellen den Kontakt zu den örtlichen Dienststellen der Feuerwehr her und nehmen die in Abschnitt 4 der DIN VDE 0132 genannten Pflichten gegenüber der Feuerwehr war.

Äußerungen über mögliche Brandursachen gegenüber Dritten sind zu unterlassen, da nur gründliche Untersuchungen eine Beurteilung zulassen.

Siehe hierzu auch die Betriebsanweisung nach GefStoffV „Vorgehen nach Bränden in elektrischen Anlagen".

1.5.3.1 Maßnahmen bei /nach Bränden in elektrischen Anlagen ohne Feuerwehreinsatz

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

- Im Bereich der Hochspannung sind die betroffenen Anlagen bzw. Anlagenteile grundsätzlich freizuschalten, nach Möglichkeit nach Feststellung der Spannungsfreiheit zu erden und kurzzuschließen.
- Im Bereich der MSP und NSP sind betroffene elektrische Anlagen/ Betriebsmittel sofort von außen in den einspeisenden Anlagen frei zu schalten.
- Rauchentwicklung und kleine Entstehungsbrände mit vor Ort vorhandenen und geeigneten Löschmitteln bekämpfen.
- Natürlichen Rauchabzug forcieren.
- Zutritt für Aufräumarbeiten mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA), erst nach vollständigem Rauchabzug. Der Umfang der PSA wird von der Führungskraft festgelegt.

1.5.3.2 Maßnahmen bei /nach Bränden in elektrischen Anlagen mit Feuerwehreinsatz

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

- Im Bereich der Hochspannung sind die betroffenen Anlagen bzw. Anlagenteile grundsätzlich freizuschalten, nach Möglichkeit nach Feststellung der Spannungsfreiheit zu erden und kurzzuschließen. Grundsätzlich erfolgt anschließend die mündliche Freigabe für einen definierten Bereich an die Feuerwehr durch den ANLV HN.
- Im Bereich der MSP und NSP sind betroffene elektrische Anlagen/Betriebsmittel sofort von außen in den einspeisenden Anlagen freizuschalten. Grundsätzlich erfolgt anschließend die mündliche Freigabe für einen definierten Bereich an die Feuerwehr durch den ANLV MN.
- Löscharbeiten und Rauchabsaugung/Entlüftung erfolgt durch die Feuerwehr.
- Betreten der ausgebrannten Räume durch Mitarbeiter nur nach ausreichender Belüftung, Rücksprache mit der Feuerwehr und evtl. nach einer Schadstoffmessung (im Bereich UW/ SW).
- Bei Bränden in Schaltanlagen können Dioxine/Furane entstehen, diese können beim Einatmen gesundheitsschädlich sein! Es kann als Nebenprodukt ätzende Salzsäure entstehen.
- Dies gilt sinngemäß auch bei Bränden in Umspannstationen

Bevor die Anlage zur Arbeit freigegeben werden kann müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Feuerwehr meldet „Feuer aus!“
- Brandstelle ist be- und entlüftet, d. h. Anlage ist rauchfrei!
- Die Umgebungsluft in der Anlage ist optisch staubfrei

Beim Betreten der Anlage sind folgende Punkte zu beachten:

- Schutzbrille tragen
- Bei Nässe Schutzhandschuhe aus Neopren tragen
- Bei Trockenheit Schutzhandschuhe aus Leder tragen
- Säurebeständigen Schutzanzug tragen
- Auch nach vollständigem Rauchabzug P 3-Maske tragen
- Bei Tropfen (evtl. Salzsäure) an der Decke sind Schutzhelm und Kapuze des Schutzanzugs zu tragen

Arbeiten auf kalten Brandstellen bedürfen einer sorgfältigen Planung und sollen nur durchgeführt werden, wenn dies betrieblich erforderlich ist!

- Keinen Staub aufwirbeln!
- Reinigungsarbeiten nur mit feuchtem Lappen durchführen
- Verschmutzte Lappen in Behälter bzw. Tüten sammeln und kennzeichnen
- Während sämtlicher Arbeiten nicht essen, trinken, rauchen.
- Vor Essenspausen persönliche Schutzausrüstung ablegen und sich gründlich waschen.
- Nach Arbeitsende duschen.

Verhalten bei Unfällen:

- Hautkontakt: mit viel Wasser und Seife abspülen
- Augenkontakt: mit Wasser ausspülen - Augenarzt aufsuchen
- Einatmen von Staub: Frischluftzufuhr - Arzt aufsuchen

1.5.3.3 Reinigungsarbeiten/Entsorgung der Rückstände/Körperschutzmittel

Feste Brandrückstände müssen grundsätzlich nicht chemisch analysiert werden. Rückstände aus den Anlagen wie z. B. Feinstaubmasken, Schutzhandschuhe (bei Reinigungs- und Aufräumungsarbeiten auch Einmalschutzanzug) sind in feste Plastiksäcke zu verpacken und in Containern zwischen zu lagern. Für die weitere Entsorgung ist der zuständige Umweltschutzmitarbeiter zu informieren. Die übrige persönliche Schutzausrüstung ist gründlich mit Wasser zu reinigen. Die Entsorgung der Brandrückstände hat unter Berücksichtigung der entsprechenden umweltrelevanten Vorgabedokumente zu erfolgen. Siehe hierzu auch Konzernrichtlinie zum Umweltmanagement. Im Zweifelsfall ist das Umweltmanagement der jeweiligen Gesellschaft zu informieren.

1.5.4 Betreten von Umspannwerken

<u>Allgemein</u>

Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen verschlossen gehalten werden und dürfen nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Als beauftragt im Sinne der DIN VDE 0105-100 gilt:

- wer zur Erledigung seiner dienstlichen Aufgaben jederzeit Zugang zu einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte benötigt und in diesem Zusammenhang einen grundsätzlich persönlich zugeordneten Schlüssel aus den Generalhauptschlüsselanlagen von der dafür zuständigen Stelle in Empfang genommen hat. Hierzu gehören neben dem Betriebspersonal auch noch weitere Mitarbeiter (z. B. aus den Bereichen Netzschutz, Zählerwesen usw.) wie auch Personal von Fremdfirmen, Gemeinden, und Behörden.
- verantwortlich, dass der entsprechende Personenkreis die notwendige, an der Aufgabe orientierte Qualifikation für die Benutzung des Umspannwerk-Schlüssels hat (Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person (Definition unter Kap. 1.2.)), ist die Führungskraft der beantragenden Stelle. Bei der Beantragung des Schlüssels ist dies schriftlich zu bestätigen. Die Aushändigung der Schlüssel erfolgt gegen Unterschrift, nachdem eine Unterweisung stattgefunden hat.

Die Mitarbeiter sind angewiesen, sich bei unbekannten Besuchern den Dienstausweis oder eine andere Legitimation vorlegen zu lassen.

Laien dürfen keine Schlüssel erhalten, da sie nach den Festlegungen der Norm zum alleinigen Zutritt nicht befugt sind. Die Art der Zugangsregelung und -überwachung für Laien wird vom Anlagenverantwortlichen festgelegt. Bei Baufirmen besteht z. B. die Möglichkeit mit einem Bauzaun bestimmte Bereiche im UW ohne Gefährdung zugänglich zu machen.

- Berechtigte Personen, die die jeweiligen 380-kV-/220-kV-/110-kV-/MSP-Schaltanlagen- und Sekundärbereiche betreten, müssen sich bei den netzführenden Stellen telefonisch an- und abmelden. Die An- und Abmeldung muss bei allen netzführenden Stellen erfolgen, welche in den jeweiligen Anlagen Betriebsmittel steuern und überwachen. Jeder Mitarbeiter einer Arbeitsgruppe muss sich innerhalb der Gruppe rückversichern, dass die Arbeitsgruppe angemeldet ist.
- Die netzführenden Stellen dokumentieren die An- und Abmeldungen. Die angemeldeten Personen werden von den netzführenden Stellen vor geplanten Schaltungen telefonisch informiert (siehe Kap. 2.1.3). Die Erreichbarkeit und die Koordination der Informationsweitergabe an die tätigen Mitarbeiter müssen dabei gewährleistet sein.

Zusätzlich hat sich jeder Mitarbeiter bzw. Arbeitsverantwortliche einer Arbeitsgruppe direkt nach Betreten des Umspannwerkes in die im Betriebsgebäude ausliegende Anwesenheitsliste, aus Gründen der gegenseitigen Gefährdung einzutragen.
Die An- und Abmeldung hat auch dann zu erfolgen, wenn sich schon / noch andere Personen im Umspannwerk aufhalten.

Vorgehensweise bei Eintreffen einer weiteren Arbeitsgruppe/Mitarbeiters

Ein Mitarbeiter bzw. Arbeitsgruppe ist bereits mit Arbeiten im UW beschäftigt:

1. Der neu hinzugekommene Mitarbeiter bzw. Leiter der Arbeitsgruppe muss sich beim Arbeitsverantwortlichen vor Ort melden.
2. Es ist zu klären, ob durch die Arbeiten eine gegenseitige Gefährdung der Arbeitsgruppen besteht.

3. Bei einer gegenseitigen Gefährdung der Arbeitsgruppen ist ein Koordinator nach BGV A1 zu bestellen.

Bei allen Arbeiten bzw. Tätigkeiten im Umspannwerk bei denen eine Gefährdung des Mitarbeiters auftreten kann, ist der jeweils zuständige Anlagenverantwortliche, in dessen Verantwortungsbereich die Gefährdung entsteht, vorab telefonisch zu informieren. Zum Beispiel bei Kabelverlegearbeiten im Kommunikationsnetz oder Arbeiten mit dem Maßstab.

In Umspannwerken ist eine Übernachtung nur in Ausnahmefällen zulässig. Dies ist von der Führungskraft des Anlagenbetriebs zu genehmigen.

Das Abstellen bzw. Lagern von privatem Eigentum im Umspannwerk ist nicht erlaubt.

Zusätzlich gelten die Regelungen nach Kapitel 1.5.5 und 1.5.6.

1.5.5 Zutrittsverbot für Schwangere

Schwangere dürfen Anlagen zum Transport, zur Verteilung und Umspannung elektrischer Energie nur dann betreten, wenn die Grenzwerte (elektrische und magnetische Felder) für die Allgemeinbevölkerung an den Aufenthalts- und Durchgangsorten in solchen Anlagen nicht überschritten werden.
Ein Zutrittsverbot besteht generell für Umspannwerke, Schaltwerke, Ortsnetzumspannstationen, ebenso ein Annäherungsverbot für das Montieren / Demontieren von Leitungsisolierungen, sowie ein Verbot für die Besteigung / Befahrung von Masten, sofern die betroffene Leitung in Betrieb ist.

1.5.6 Zutrittsverbot für Träger aktiver Körperhilfsmittel

In Anlagen zum Transport, zur Verteilung und Umspannung elektrischer Energie (z. B. Umspannwerke, Schaltwerke, Ortsnetzumspannstationen) treten elektromagnetische Felder auf, die unter Umständen Herzschrittmacher und Defibrillatoren beeinträchtigen können.
Für Personen mit diesen aktiven Körperhilfsmitteln können daher Funktionsstörungen und dadurch bedingte gesundheitliche Gefährdungen nicht ausgeschlossen werden.
Zu ihrer eigenen Sicherheit dürfen solche Personen deshalb diese Anlagen nicht betreten.
Ein Zutrittsverbot besteht generell für Umspannwerke, Schaltwerke, Ortsnetzumspannstationen, ebenso ein Annäherungsverbot für das Montieren / Demontieren von Leitungsisolierungen, sowie ein Verbot für die Besteigung / Befahrung von Masten, sofern die betroffene Leitung in Betrieb ist.

1.6 Grundsätze bei Schaltungen

1.6.1 Schaltbetrieb in den netzführenden Stellen

1.6.1.1 Schaltanweisungsberechtigung

Eine Schaltanweisung beinhaltet die Anordnung von Schalthandlungen.

Die Schaltanweisungsberechtigung umfasst zusätzlich die Berechtigung zur Planung und Abstimmung von Schaltungen im Netz der Netze BW. Sie umfasst auch die Anweisung und Durchführung von Maßnahmen und Anpassungen nach §14 EnWG. Die Anweisungen nach

§14EnWG können dabei unmittelbar an entsprechende Marktteilnehmer gerichtet sein oder auch über die Einbeziehung der „Kaskade“ über die jeweils nachgelagerten VNB erfolgen. Maßnahmen sind
z. B. Redispatch, direkte Anweisungen an Erzeuger oder Lasten, Lastabschaltungen.

Der Mitarbeiter mit Schaltanweisungsberechtigung ist:

- Ansprechstelle für Schalthandlungen.
- zuständig für die Erteilung und Rücknahme der Verfügungserlaubnis.
- zuständig für die Anweisungen und Maßnahmen im Störfall.
- zuständig für den Spannungs- und Blindleistungshaushalt im Netz

Schaltanweisungen dürfen nur von Personen gegeben werden, denen die Schaltanweisungsberechtigung schriftlich bestätigt wurde. Allen internen und externen Bereichen, die mit den netzführenden Stellen kommunizieren, ist eine aktuelle Auflistung der Schaltanweisungsberechtigten zur Verfügung zu stellen.

Im Niederspannungsnetz und bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags auch im Straßenbeleuchtungsnetz, sind die Mitarbeiter der netzführenden Stellen und alle Mitarbeiter im Bereitschaftsdienst schaltanweisungsberechtigt.

Die Schaltanweisungsberechtigung ist für einen ganz bestimmten Netzbereich definiert. Sie erlischt automatisch bei Wechsel des Aufgabenbereiches.

In Ausbildung stehende Personen dürfen Schaltanweisungen nur unter Aufsicht und in Verantwortung eines Schaltanweisungsberechtigten erteilen; dem Anweisungsempfänger hat der Schaltanweisungsberechtigte seine Kontrollfunktion mitzuteilen.

Beispiel: Erteilung der Schaltanweisungs- und Schaltberechtigung für das Netz im Verantwortungsbereich der Netze BW siehe FB-AfdN-1-02 bzw. FB-AfdN-2-10.

Kommt es zum Wechsel des Verantwortungsbereichs bzw. zum Ausscheiden eines Mitarbeiters, wird ihm die Schaltanweisungs- und Schaltberechtigung entzogen.

Beispiel: Entzug der Schaltanweisungs- und Schaltberechtigung für das Netz im Verantwortungsbereich der Netze BW siehe FB-AfdN-2-11.

Eine Änderung der schaltanweisungs- und schaltberechtigten Personen ist den betroffenen Stellen mitzuteilen.

1.6.1.1.1 Schaltanweisungsberechtigung HSL Wendlingen

Im Übertragungsnetz hat die HSL die Schaltanweisungsberechtigung für folgende Schaltgeräte (Leistungsschalter, Trenner, Lasttrenner und Abgangserder):

- alle 380-kV und 220-kV Schaltgeräte
- 110-kV Leistungsschalter und Abgangstrenner von 380/110-kV bzw. 220/110-kV Transformatoren
- Leistungsschalter und Trenner der 30-kV-Kompensationsdrosseln

- Leistungsschalter der 110-kV-Kompensationsdrosseln in 380/110-kV bzw. 220/110-kV Umspannwerken
- MSP-Schaltgeräte und MSP-Netze an der Tertiärseite von 380/220/110-kV-Transformatoren (Eigenbedarf und Kompensationsdrosseln)
- Stufenschalter für 380/220-kV-Transformatoren
- Fern/Ortschalter für 380-, 220-kV-Felder und Schaltanlagen
- Spanungsregler-Sollwerteinstellungen für 380/220-kV-Transformatoren
- Betriebliche Betätigungselemente für:
    - AWE-Einrichtungen
    - PSG-Einrichtungen für 380-, 220-kV-Stromkreise und Kupplungen
    - PSG-Umgehung für alle 380/110-, 220/110-kV-Transformatoren
    - Schutzumschaltung über Auswahlschalter

1.6.1.1.2 Schaltanweisungsberechtigung SL Esslingen

Im Hochspannungsnetz hat die SL die Schaltanweisungsberechtigung für folgende Schaltgeräte (Leistungsschalter, Trenner, Lasttrenner und Abgangserder):

- alle 110-kV-Schaltgeräte im Hochspannungsnetz mit folgenden Ausnahmen:
  - 110-kV Leistungsschalter und Abgangstrenner von 380/110-kV bzw. 220/110-kV Transformatoren
  - 110-kV-Leistungsschalter und Abgangstrenner von 110-kV-Kompensationsdrosseln in 380/110-kV bzw. 220/110-kV-Umspannwerken
  - 110-kV Leistungsschalter von 110-kV/MSP-Transformatoren sowie bei Stromkreis und Trafo im Blockanschluss der zugeordnete 110-kV-Leistungsschalter
- Stufenschalter für 110-kV/MSP-Transformatoren
- 110-kV-E-Spulen
- Fern/Ortschalter für 110-kV-Felder und Schaltanlagen
- Spanungsregler-Sollwerteinstellungen für 380/110-kV und 220/110-kV Transformatoren
- Resonanzregler für 110-kV-E-Spulen
- AWE-Einrichtungen
- Schutzumschaltung über Auswahlschalter

1.6.1.1.3 Schaltanweisungsberechtigung LST Nord, Mitte, Süd

Im Mittelspannungsnetz hat die LST die Schaltanweisungsberechtigung für folgende Schaltgeräte (Leistungsschalter, Trenner, Lasttrenner und Abgangserder):

- 110-kV Leistungsschalter von 110-kV/MSP-Transformatoren sowie bei Stromkreis und Trafo im Blockanschluss der zugeordnete 110-kV-Leistungsschalter
- MSP-Trafoschalter in Umspannstationen ausschließlich im Rahmen der Freischaltung der gesamten Umspannstation und im Störungsfall
- alle 30/20/10-kV-Schaltgeräte mit folgenden Ausnahmen:
  - MSP-Trafoschalter in Umspannstationen (Ausnahme siehe oben)
  - MSP-Schaltgeräte und MSP-Netze an der Tertiärseite von 380/220/110-kV-Transformatoren (Eigenbedarf und Kompensationsdrosseln)
- Stufenschalter für 110-kV/MSP, MSP/MSP-Transformatoren
- MSP E-Spulen
- Fern/Ortschalter von MSP-Schaltanlagen
- Spannungsregler-Sollwerteinstellungen von 110-kV/MSP- und MSP/MSP-Transformatoren
- Resonanzregler für MSP-E-Spulen
- AWE-Einrichtungen
- Kurzzeitig niederohmige Sternpunkterdung (KNE)
- Verriegelungseinrichtungen (Netzgebiet STU)

1.6.1.1.4 Schaltanweisungsberechtigung Netzführende Stelle Niederspannung (NSN)

- MSP-Trafoschalter in Netze BW eigenen Umspannstationen
- Alle 0,4-kV-Schaltgeräte im Niederspannungsnetz
- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags

1.6.1.2 Schaltberechtigung in den netzführenden Stellen

Die Mitarbeiter der netzführenden Stellen besitzen zur Durchführung ihrer Aufgaben auch die Schaltberechtigung auf ferngesteuerte Betriebsmittel im Netzleitsystem.

1.6.2 Schaltbetrieb vor Ort

Der Schaltbetrieb vor Ort beinhaltet die Durchführung von Schalthandlungen in elektrischen Anlagen. Zu schaltende Geräte sind immer nacheinander zu schalten. Erst nach Erreichen der Endposition des zuerst geschalteten Gerätes darf mit dem Schaltvorgang des nächsten Gerätes begonnen werden.

1.6.2.1 Schaltanweisungsberechtigung vor Ort

Der Mitarbeiter Anlagenbetrieb ÜN ist für folgende Schaltgeräte schaltanweisungsberechtigt:

- Im UW für alle Eigenbedarfsschaltgeräte die im Verantwortungsbereich ÜN liegen.

Der Mitarbeiter Anlagenbetrieb HN ist für folgende Schaltgeräte schaltanweisungsberechtigt:

- Im UW für alle Eigenbedarfsschaltgeräte die im Verantwortungsbereich HN liegen.

Der Mitarbeiter Anlagenbetrieb MN ist für folgende Schaltgeräte schaltanweisungsberechtigt:

- Im Schaltwerk für alle Eigenbedarfsschaltgeräte
- In Netze BW eigenen Umspannstationen der MSP-Trafoschalter (Ausnahme Netzgebiet STU)
- Alle 0,4-kV-Schaltgeräte im Niederspannungsnetz nach Erhalt einer VE-Niederspannung durch die netzführende Stelle Niederspannung für folgende Schaltgeräte innerhalb des VE-Bereichs einschließlich der zugehörigen Randschaltgeräte. Außerhalb der Regelarbeitszeit ist der MA nur schaltanweisungsberechtigt, wenn er im Bereitschaftsdienst eingesetzt ist.
- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags nach Erhalt einer VE-Niederspannung durch die netzführende Stelle Niederspannung für folgende Schaltgeräte innerhalb des VE-Bereichs oder der zugehörigen Randschaltgeräte. Außerhalb der Regelarbeitszeit ist der MA nur schaltanweisungsberechtigt, wenn er im Bereitschaftsdienst eingesetzt ist.

Die Mitarbeiter von Fremdfirmen sind nach Erhalt einer VE-Niederspannung durch die netzführende Stelle Niederspannung für folgende Schaltgeräte innerhalb des VE-Bereichs einschließlich der zugehörigen Randschaltgeräte schaltanweisungsberechtigt:

- Alle 0,4-kV-Schaltgeräte im Niederspannungsnetz
- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags

1.6.2.2 Schaltberechtigung vor Ort

Schaltberechtigung bedeutet das Recht, Schaltungen in einem definierten Rahmen auf Anweisung durchzuführen. Schaltanweisungen dürfen nur von Personen entgegengenommen und ausgeführt werden, denen die Schaltberechtigung schriftlich erteilt worden ist. Eine Schaltberechtigung vor Ort ist nicht erforderlich zum Schalten von Betriebsmitteln innerhalb eines VE-Bereichs, sofern die Randschaltgeräte ausgeschaltet sind (Ausnahme Schutzprüfungen siehe Kapitel 1.6.3.5.1) und für die durchzuführenden Arbeiten benötigt werden.

Eine Auflistung der aktuellen Schaltberechtigten ist allen zuständigen netzführenden Stellen zur Verfügung zu stellen. Die Schaltberechtigung schließt die Fähigkeit mit ein, die Reihenfolge der angewiesenen Schalthandlungen beurteilen zu können.

Die Schaltberechtigung ist nur für einen ganz bestimmten Netzbereich definiert. Sie erlischt bei Wechsel des Aufgabenbereiches.

In Ausbildung stehende Personen dürfen Schalthandlungen nur unter Aufsicht und in Verantwortung eines Schaltberechtigten durchführen. Die netzführende Stelle muss darüber in Kenntnis gesetzt werden.

Die Schaltberechtigung wird mit dem Formblatt FB-AfdN-1-02 bzw. FB-AfdN-2-10 erteilt.

1.6.2.2.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.6.2.2.2 Schaltberechtigung Anlagenbetrieb HN

Im **Hochspannungsnetz** wird die Schaltberechtigung von der Führungskraft bzw. technischen Führungskraft des Anlagenbetriebs erteilt. Diese beinhaltet alle Geräte und Einrichtungen entsprechend des Anlagenverantwortungsbereiches – siehe auch Kapitel 1.4.4.2:

- alle 110-kV-Schaltgeräte im Hochspannungsnetz mit folgender Ausnahme:
  - 110-kV Leistungsschalter und Abgangstrenner von 380/110-kV bzw. 220/110-kV Transformatoren
  - 110-kV Leistungsschalter und Abgangstrenner von 110-kV Kompensationsdrosseln in 380/110-kV bzw. 220/110-kV Umspannwerken
- Stufenschalter für 110-kV/MSP Transformatoren,
- Betriebliche Betätigungselemente für:
  - AWE-Einrichtungen für 110-kV Stromkreise
  - Schutzumschaltung über Auswahlschalter für 110-kV Felder
  - Spannungsregler-Sollwerteinstellungen für 380/110-kV, 220/110-kV und 110-kV/MSP Transformatoren
  - Resonanzregler für 110-kV-E-Spulen
- Eigenbedarfsanlagen in 380-/110-kV-bzw. 220-/110-kV-Umspannwerke sofern diese ausschließlich der 110-kV-Spannungsebene zuordenbar sind
  - Gleichspannungsversorgung
  - MSP- und NSP-Schaltgeräte
- Eigenbedarfsanlagen in 110 kV/MSP-Umspannwerke
  - Gleichspannungsversorgung
  - MSP- und NSP-Schaltgeräte
- alle MSP-Schaltgeräte für110 kV/MSP-Transformatoren zum Ausschalten und Trennen von 110 kV/MSP-Transformatoren

Die Schaltberechtigung schließt alle Schaltungen im Umspannwerk mit ein, die benötigt werden um den 110 kV/MSP-Transformator vom Netz zu nehmen, sie beinhaltet keine Umschaltungen im MSP-Netz.
Folgende Handlungen sind beispielsweise bei der Schaltberechtigung eingeschlossen:

- Ausschalten des Eigenbedarfs
- Umschaltautomatik ausschalten (Netzgruppe STU)
- Gruppensammelschiene freischalten (Netzgruppe STU)
- Umlegen der MSP-E-Spule (ehem. BW-Anlagen)
- MSP-E-Spulen Regler Einstellungen ändern
- Spannungsregler Einstellungen ändern
- MSP-Kupplung öffnen
- Sternpunktanlage trennen
-
- Trennen und Erden der Rundsteueranlage

In 110-kV-/MSP-Umspannwerken:

- alle MSP Schaltgeräte von MSP E-Spulen
- alle MSP Schaltgeräte von MSP-EB-Trafos
- Fern/Ortschalter für MSP Felder und Schaltanlagen
- Kurzzeitig niederohmige Sternpunkterdung (KNE)
- Betriebliche Betätigungselemente für:
  - Resonanzregler für MSP E-Spulen
  - Pulsortung

1.6.2.2.3 Schaltberechtigung Anlagenbetrieb MN

In 30-/20-/10-/0,4-kV-Anlagen wird die Schaltberechtigung von der Führungskraft bzw. der Technischen Führungskraft Strom des Anlagenbetriebs erteilt. Diese beinhaltet:

Innerhalb des 110-kV-/MSP-UW:

- Alle MSP-Schaltgeräte
- Fern/Ortschalter für MSP Felder und Schaltanlagen
- Kurzzeitig niederohmige Sternpunkterdung (KNE)
- Stufenschalter für 30/10-kV-Transformatoren
- Betriebliche Betätigungselemente für:
  - Resonanzregler für MSP-E-Spulen
  - Resonanzregler-Sollwerteinstellungen für MSP-E-Spulen
  - Pulsortung
  - AWE-Einrichtungen für MSP-Stromkreise
  - Verriegelungseinrichtungen (für Netzgebiet STU)

Innerhalb des 30-/10-kV-UW und SW:

- alle MSP-Schaltgeräte
- Eigenbedarfseinrichtungen
- Fern/Ortschalter für MSP-Felder und -Schaltanlagen
- Kurzzeitig niederohmige Sternpunkterdung (KNE)
- Betriebliche Betätigungselemente für:
  - Resonanzregler für MSP-E-Spulen
  - Resonanzregler-Sollwerteinstellungen für MSP-E-Spulen
  - Pulsortung
  - AWE-Einrichtungen für MSP-Stromkreise

Innerhalb des Niederspannungsnetzes

- alle NSP-Schaltgeräte

Innerhalb der Straßenbeleuchtung

- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags

1.6.2.2.4 Schaltberechtigung 0,4-kV und Straßenbeleuchtung durch Fremdfirmen

Im Niederspannungs- und Straßenbeleuchtungsnetz ist für Mitarbeiter von Fremdfirmen die erfolgreiche Teilnahme am aktuell gültigen Schulungsprogramm „Forum Fremdfirmen“ der Netze BW erforderlich. Durch die erfolgreiche Teilnahme des „Forum Fremdfirmen“ erlangt der Mitarbeiter die Voraussetzungen zur Übernahme der Anlagenverantwortung, die Schaltanweisungsberechtigung und die theoretische Befähigung zur Übernahme der Schaltberechtigung im NSP- und Straßenbeleuchtungsnetz. Die Vergabe der Schaltberechtigung erfolgt anschließend durch den Teamleiter Betriebsservice nach Abnahme der praktischen Eignung und wird dann im SAP-System „NEBEKO“ dokumentiert.

Die Schaltberechtigung beinhaltet:

- Alle 0,4-kV-Schaltgeräte im Niederspannungsnetz nach Erhalt einer VE-Niederspannung
- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags nach Erhalt einer VE-Niederspannung.

1.6.2.2.5 Schaltberechtigung für Mitarbeiter aus dem Bereich Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik

1.6.2.2.5.1 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.6.2.2.5.2 In Hochspannungsanlagen

Nach Erhalt einer VE ist im Rahmen von Schutzprüfungen, Inbetriebsetzungen, Funktionsprüfungen und Störungssuche keine Schaltberechtigung zum Schalten von Betriebsmitteln innerhalb des VE-Bereichs erforderlich. (Siehe auch Schutzprüfung Kap. 1.6.3.5.1 und Kap. 2.1.3.4).

1.6.2.2.5.3 In Mittelspannungsanlagen

Mitarbeiter aus dem Bereich Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik, die entsprechend ausgebildet und erfahren sind, erhalten eine Schaltberechtigung für festgelegte MSP-Schaltanlagentypen.

In 30/20/10-kV-Schaltanlagen erhält der Mitarbeiter des Bereichs Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik die Schaltberechtigung vom Leiter Anlagenbetrieb nach Vorschlag vom Teamleiter des Bereichs Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik. Diese muss vom Leiter Anlagenbetrieb schriftlich bestätigt werden.

Die Schaltberechtigung hat nur für fest abgegrenzte Arbeitsbereiche Gültigkeit und begrenzt sich ausschließlich auf Schaltanlagen in Fahrwagen- oder Einschubtechnik und gasisolierte Schalt-anlagen.

Zulässige Tätigkeiten des Mitarbeiters aus dem Bereich Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik im Rahmen dieser Schaltberechtigung sind:

- Das Schalten von Leistungsschaltern sowie Lasttrennschaltern und Trennern
- Betätigen des Fern/Ortschalter
- Betätigen der Reglereinrichtung
- Betätigen der AWE-Einrichtung
- Schutzumstellung

1.6.3 Verfügungserlaubnis

Die Verfügungserlaubnis – kurz VE – bedeutet das Zurverfügungstellen eines genau bezeichneten Anlagenbereichs in einem genau definierten Schaltzustand an den Empfänger der VE.

Die Grenzen eines VE-Bereiches werden grundsätzlich durch die nächstliegenden Trennstellen gebildet, welche die Anforderungen an Trennstrecken erfüllen. Das sind z. B. Trenner, Lasttrennschalter, geöffnete Stromschlaufen oder Schaltwagen in Trennstellung. Der Schaltzustand der Trennstellen an den Grenzen des zur Verfügung gestellten Bereichs darf nicht verändert werden (Ausnahme bei VE für Mess- und Prüfzwecke und bei einer VE-Niederspannung).

Beispiele zu den VE-Bereichen sind im Anhang zu Teil 2 und Teil 3 Kapitel 10 beschrieben.

Für Arbeiten an einer Trennstelle ist immer eine VE über die jeweiligen angrenzenden VE-Bereiche erforderlich.

Hat der Anlagenverantwortliche die Verfügungserlaubnis über angrenzende VE-Bereiche erhalten und haben diese damit eine gemeinsame Trennstelle, so darf der Schaltzustand dieser gemeinsamen Trennstelle vom Anlagenverantwortlichen verändert werden.

Der Schaltzustand inkl. Erdung ist bei der Vergabe der VE zu nennen.

Für die Dauer der VE verzichtet die netzführende Stelle auf die betriebliche Nutzung des Anlagenbereichs. Die VE wird (fern-)mündlich nach den Regeln der Schaltsprache (siehe 1.6.4) erteilt und im Leitsystem bzw. in der Schaltliste/VE-Plan Niederspannung dokumentiert.

Die VE sagt nichts über die durchzuführenden Arbeiten aus.

Der Empfänger der VE muss Anlagenverantwortlicher im Sinne der DIN VDE 0105-100 sein.

Im Hochspannungsnetz können zusammenhängende VE-Bereiche vergeben werden für:

- Sammelschiene mit mehreren Abschnitten
- Transformator mit geschlossenem Putztrenner
- Transformator mit geschlossenem Sternpunkttrenner

Im Mittelspannungsnetz kann eine VE auch über mehrere, zusammenhängende VE-Bereiche vergeben werden. In diesem Fall sind nur die äußeren Trennstellen und der Erdungszustand zu benennen und zu protokollieren.

Über einen VE-Bereich können mehrere VE vergeben werden.

In einem VE-Bereich darf, der mit der VE übergebene definierte Erdungszustand nicht verändert werden. Muss z. B. der Abgangserder zu Wartungs- oder Reparaturarbeiten ausgeschaltet werden, ist der Erdungszustand vorab durch gleichwertige Erdungsmaßnahmen sicher zu stellen (Ausnahme Mess- und Prüfzwecke).

Bei Arbeiten, bei denen die kurzschlussfeste Erdung an einer Ausschaltstelle aufgehoben werden muss (z. B. zu Mess- und Prüfzwecken), ist dies durch den ANLV ohne Rücksprache mit der netzführenden Stelle möglich. In diesem Fall muss der netzführenden Stelle im Vorfeld mitgeteilt werden, dass eine Messung durchgeführt wird. Von der netzführenden Stelle darf dann keine weitere Verfügungserlaubnis vergeben werden (siehe Kapitel 1.6.3.6).

Die Vergabe der VE ist mit einer Schaltbereitschaft gekoppelt.

Eine VE kann auch über eingeschaltete, unter Spannung stehende Betriebsmittel erteilt werden (Prüf- und Instandhaltungsarbeiten in der Sekundärtechnik).

Sonderfälle:
Bei Störungssuche an Betriebsmitteln, Inbetriebsetzungen, Funktionsprüfungen, Betriebsmittelprüfungen und Schutzprüfungen schaltet die Netzführung auf Anweisung des Empfängers der VE Betriebsmittel innerhalb des VE-Bereichs. Die Netzführung prüft vorab, dass nur eine VE über den VE-Bereich erteilt wurde.

1.6.3.1 Wirkungsbereich der Verfügungserlaubnis

Die VE-Stromkreis bzw. VE-Transformator mit Stromkreis werden grundsätzlich im geerdeten Zustand vergeben. Eine Ausnahme bilden hier Schutzprüfungen an Stromkreisen ohne Abgangstrenner.
Alle anderen VE-Bereiche werden grundsätzlich im ungeerdeten Zustand vergeben.

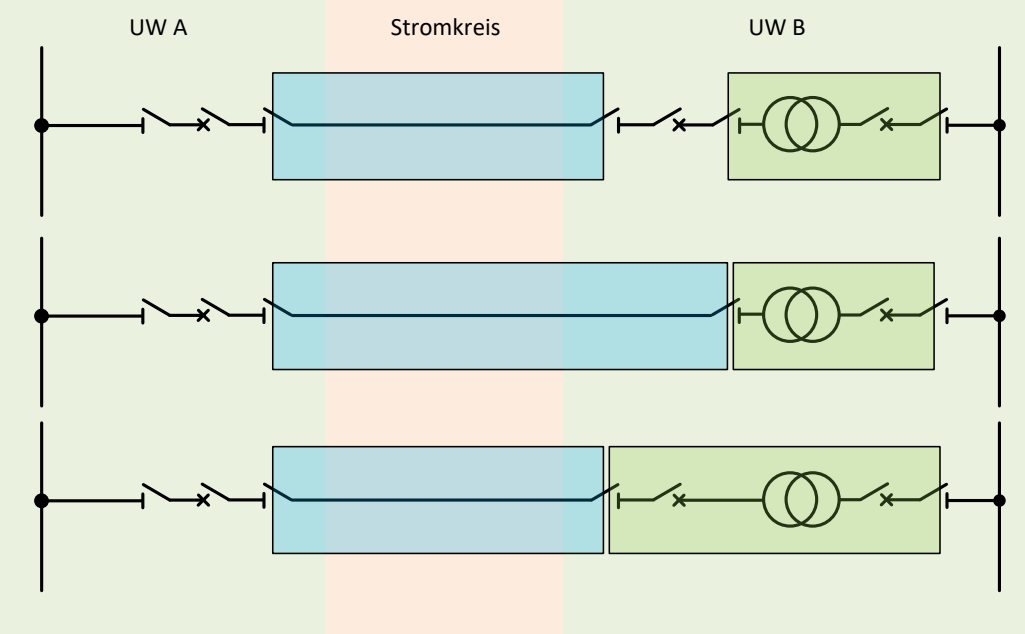
1.6.3.1.1 Wirkungsbereich VE-Feld

Der Wirkungsbereich der VE für ein Feld beinhaltet nur den Teil des Sammelschienentrenners Richtung Leistungsschalter sowie den Leistungsschalter selbst und den Teil des Abgangstrenners in Richtung Leistungsschalter.
In Anlagen mit Fahrwagen beschränkt sich der Wirkungsbereich der VE-Feld auf den Fahrwagen incl. des Leistungsschalters und den Einfahrkontakten des Fahrwagens.

1.6.3.1.2 Wirkungsbereich VE-Stromkreis

Der Abgangstrenner/Lasttrennschalter und Hilfsschienen-/Umgehungsschienentrenner leitungsseitig sowie der Abgangserder gehören schon zum Stromkreis. Für Arbeiten am Stromkreis ist eine VE-Stromkreis erforderlich. Ist kein Abgangstrenner vorhanden, entfällt der VE-Bereich Feld. Der VE-Bereich Stromkreis erstreckt sich dann vom Sammelschienentrenner bis zur nächsten Trennstelle in der Gegenstation.

VE-Bereich „Stromkreis“ **und** VE-Bereich „Trafo“



1.6.3.1.3 Wirkungsbereich VE-Stromkreis in Anlagen ohne Abgangstrenner

In Anlagen ohne Abgangstrenner in den Stromkreisfeldern ist ein Sammelschienentrenner mit 3-Wegefunktion und ein Leistungsschalter eingebaut. Der Sammelschienentrenner kann die Schaltzustände „EIN“, „AUS“ und „ERDEN“ annehmen. Bei der Schalterstellung „ERDEN“ wird der Leistungsschalter automatisch mit eingeschaltet. Auf diese Weise wird der Stromkreis über den Leistungsschalter geerdet.
In diesem Fall kann die VE-Feld nicht angewendet werden. Bei Arbeiten im Feld oder am Stromkreis wird eine VE-Stromkreis vergeben. Der Wirkungsbereich der VE-Stromkreis erstreckt sich von dem Teil des Sammelschienentrenners in Richtung Leistungsschalter über den Leistungsschalter und den Stromkreis bis zur nächsten Trennstelle der Gegenstation.

1.6.3.1.4 Wirkungsbereich VE-Transformator

Zum Wirkungsbereich der VE des Transformators gehört jeweils nur der transformatorseitige Teil des ober- und unterspannungsseitigen Sammelschienentrenners/ Putztrenners/ Lasttrennschalters bzw. Abgangstrenners, des Hilfsschienen-/Umgehungsschienentrenners und des tertiärseitigen Abgangstrenners bzw. Fahrwagens. Auf der Tertiärseite können weitere Betriebsmittel (z. B. Regeltrafo, Strombegrenzungsdrossel) noch im VE-Wirkungsbereich liegen. Für Arbeiten am Transformator ist eine VE-Transformator erforderlich.

1.6.3.1.5 Wirkungsbereich VE-Transformator mit eingeschaltetem Putztrenner

Zum Wirkungsbereich der VE des Transformators mit eingeschaltetem Putztrenner gehört jeweils nur der transformatorseitige Teil des ober- und unterspannungsseitigen Sammelschienentrenner, der Hilfsschienen-/Überbrückungstrenner und der tertiärseitige Abgangstrenner bzw. Fahrwagen. Für Arbeiten am Transformator ist eine VE-Transformator mit Putztrenner erforderlich.

1.6.3.1.6 Wirkungsbereich VE-Transformator mit eingeschaltetem Sternpunkttrenner

Bei Transformatoren, bei welchen sich der Sternpunkttrenner in unmittelbarer Umgebung des Transformators befindet, (in der Regel am Kabelgerüst) besteht bei Arbeiten am Transformator eine Annäherung zum Sternpunkttrenner. Daher wird der VE-Bereich Transformator erweitert. Zum Wirkungsbereich der VE-Transformator mit eingeschaltetem Sternpunkttrenner gehört jeweils nur der transformatorseitige Teil des ober- und unterspannungsseitigen Sammelschienentrenners, sowie der am Sternpunkt angeschlossene Sternpunkttrenner mit MSP-Kabel bis zur nächsten Trennstelle der E-Spulenanlage.

1.6.3.1.7 Wirkungsbereich VE-Sammelschiene

Der Wirkungsbereich einer VE für die Sammelschiene beinhaltet die Sammelschiene sowie die Teile der Sammelschienentrenner/Lasttrennschalter in Richtung der Sammelschiene.

Hat die Sammelschiene eine Sammelschienenlängstrennung, erstreckt sich der Wirkungsbereich des Sammelschienenabschnitts bis zum nächstliegenden Sammelschienenlängstrenner/ Lasttrennschalter.

Ist die Sammelschienenlängstrennung mit Doppellängstrennern bzw. Doppellängslasttrenner ausgeführt, bildet die Doppellängstrennung einen eigenen VE-Bereich.

Die VE für die Hilfsschiene/Umgehungsschiene beinhaltet nur die Hilfsschiene/Umgehungsschiene selbst sowie den Hilfsschienen-/Umgehungsschienentrennerteil in Richtung Hilfsschiene/Umgehungsschiene. Der Hilfsschienen-/Umgehungsschienentrennerteil Richtung Stromkreis/Transformator/KW-Block gehört schon zum Stromkreis/Transformator/KW-Block.

1.6.3.1.8 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.6.3.1.9 Wirkungsbereich VE-Kompensationsdrosselspule

Der Wirkungsbereich der VE-Kompensationsdrosselspule beinhaltet nur den Teil des Sammelschienentrenners bzw. Tertiärtrenners Richtung Leistungsschalter sowie den Leistungsschalter selbst und das Betriebsmittel Kompensationsdrosselspule.

1.6.3.1.10 Wirkungsbereich VE-Erdschlusslöschspule

Der Wirkungsbereich der VE-Erdschlusslöschspule beinhaltet nur den Teil des E-Spulen-Sammelschienentrenners bzw. Sternpunkttrenners in Richtung der Erdschlusslöschspule sowie das Betriebsmittel Erdschlusslöschspule selbst.

1.6.3.1.11 Wirkungsbereich VE-Überbrückung

Der Wirkungsbereich der VE-Überbrückung beinhaltet die Verbindung zwischen zwei Überbrückungstrennern (z.B. UW Durmersheim).

1.6.3.1.12 Wirkungsbereich VE-Verbindung

Der Wirkungsbereich der VE- Verbindung beinhaltet das Leitungsstück zwischen zwei kurz aufeinander folgenden Trennern (z.B. UW Magstadt) ggf. mit einem Leistungsschalter (z.B. UW Karlsruhe West)

1.6.3.1.13 Wirkungsbereich VE-Kupplung

Der Wirkungsbereich der VE- Kupplung beinhaltet an allen Sammelschienen-bzw. Umgehungsschienentrennern den Teil in Richtung Leitungsschalter sowie den Leistungsschalter selbst.

1.6.3.1.14 Wirkungsbereich VE-Kraftwerksblock/Kraftwerksabgang

Der Wirkungsbereich einer VE eines Kraftwerksblockes erstreckt sich vom Abgangstrenner oder Hilfsschienen-/Umgehungsschienentrenner bis zur nächst möglichen Trennstelle im Kraftwerk. Dieser Bereich kann sich bis zum Generator oder bis zum unterspannungsseitigen Schaltfeld eines Eigenbedarfstransformators erstrecken, wenn dort eine Trennstelle ist. Das Kraftwerk ist für das Herstellen der Trennstrecken verantwortlich.

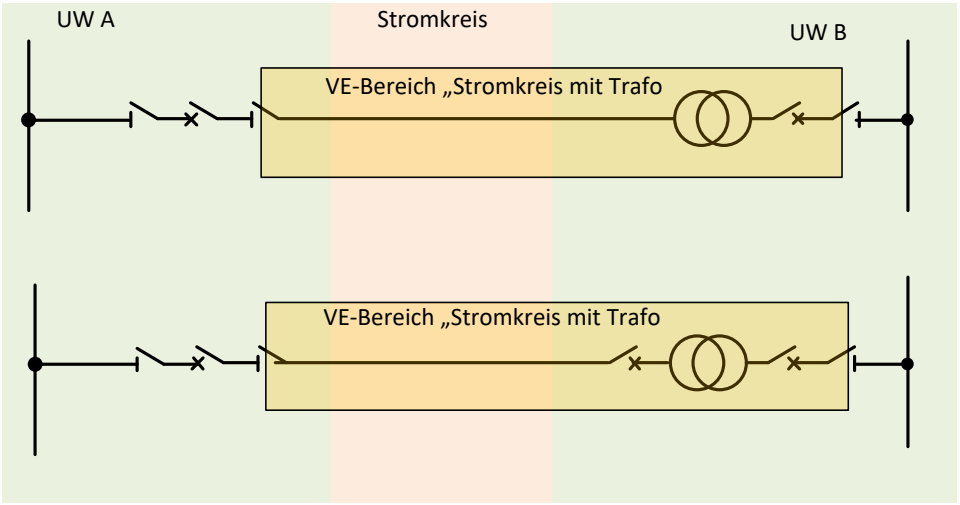
1.6.3.1.15 Wirkungsbereich VE-Putztrenner

In Schaltanlagen mit Hilfsschiene/Überbrückungstrenner im Schaltfeld des Transformators ist zwischen Leistungsschalter und Sammelschienentrenner u. U. ein Putztrenner eingebaut. Der Putztrenner bildet mit dem Sammelschienentrenner einen eigenen VE-Bereich: VE-Putztrenner. Bei Hilfsschienenbetrieb/Überbrückungsbetrieb und Arbeiten am Sammelschienentrenner benötigt der ANLV eine Verfügungserlaubnis über diesen Bereich (VE Putztrenner). Bei eingeschaltetem Putztrenner ist es möglich die VE-Bereiche „Putztrenner“ und „Transformator“ zusammenzufassen (siehe Kap. 1.6.3.1.5).

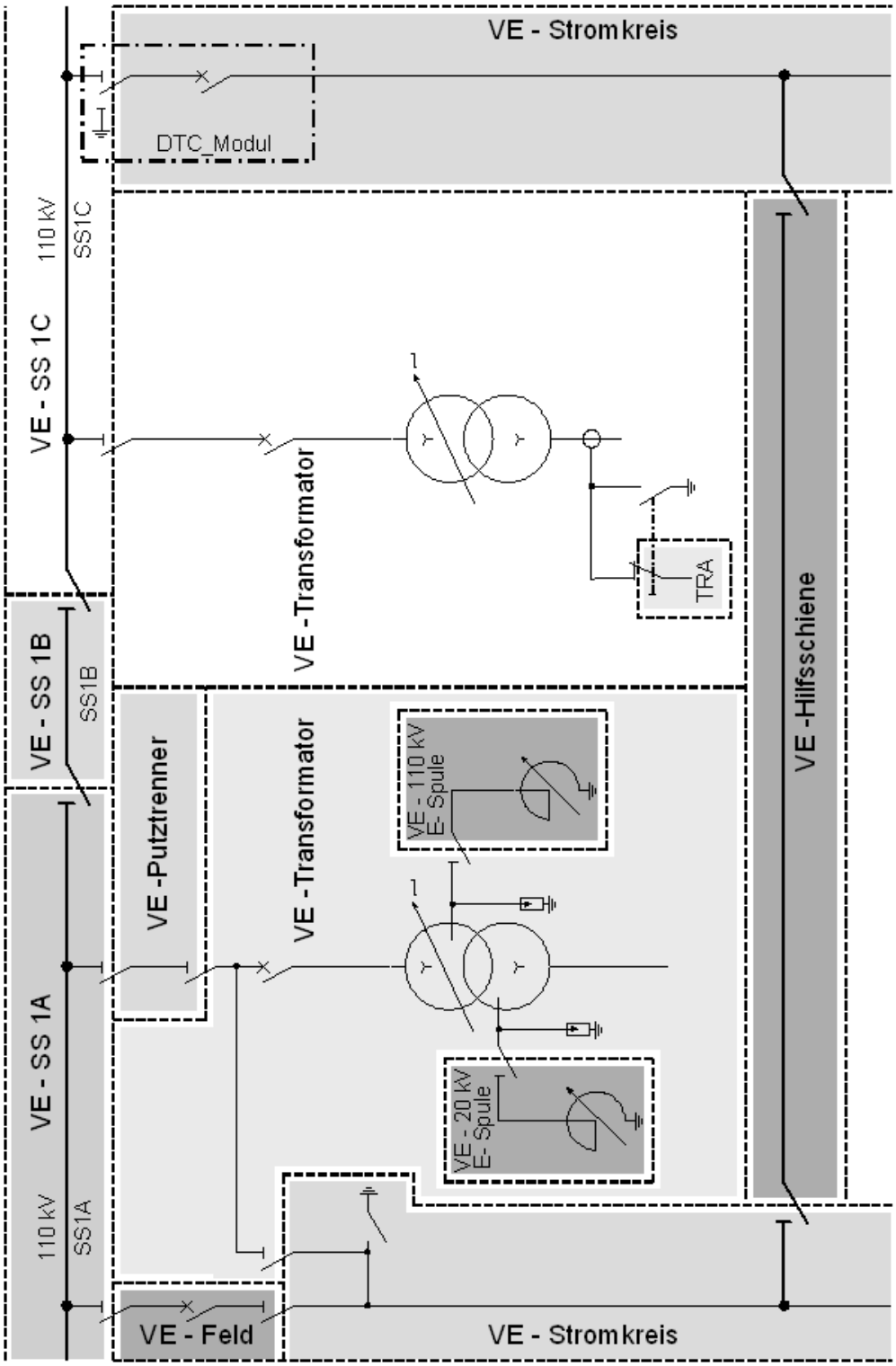
1.6.3.1.16 Wirkungsbereich VE-Stromkreis mit Transformator

Der Wirkungsbereich der VE Stromkreis mit Transformator erstreckt sich von der oberspannungsseitigen Trennstelle im nächstliegenden Umspannwerk mit Stromkreis und Transformator bis zur unterspannungsseitigen bzw. tertiärseitigen nächsten Trennstelle. Unabhängig davon, ob ein Leistungsschalter vor dem Trafo eingebaut ist oder nicht.

VE-Bereich „Stromkreis mit Trafo“



Die prinzipielle Darstellung der Wirkungsbereiche der VE zeigt nachfolgendes Bild:



1.6.3.2 Erteilen der Verfügungserlaubnis (VE)

1.6.3.2.1 Hauptschaltleitung

Die HSL erteilt die Verfügungserlaubnis im Übertragungsnetz an den ANLV ÜN für folgende VE-Bereiche:

- Feld
- Stromkreis
- 380/220-kV-Transformator
- 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformator
- 220-kV Stromkreis mit angeschlossenem 220-/110-kV Transformator (Blockanschluss)
- 380-kV- Kompensationskondensator
- 110-kV-Feld des 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformators
- Sammelschiene (Abschnitte) / Umgehungsschiene / Hilfsschiene
- SS-Doppellängstrennung
- Anlagenteile an der Tertiärseite der 380/220-kV-Transformatoren (30-kV-Anlage)
- KW-Abgang
- 110- und 30-kV-Kompensationsdrosselspulen (KPDR) in den 380/220/110-kV Umspannwerken

Die HSL erteilt die Verfügungserlaubnis an das Kraftwerk für:

- Feld (KW Einspeisefeld)
- KW-Abgang
- KW-Block

Die HSL erteilt die Verfügungserlaubnis an die SL Esslingen für die VE-Bereiche:

- 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformatoren
- 110-kV-Feld des 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformators
- 110-kV-Kompensationsdrosselspulen (KPDR) in den 380/220/110-kV Umspannwerken

1.6.3.2.2 Schaltleitung

Die SL Esslingen erteilt die Verfügungserlaubnis im 110-kV-Netz an den ANLV HN für VE-Bereiche:

- Feld
- Stromkreis
- Sammelschiene (Abschnitte) / Hilfsschiene / Umgehungsschiene
- SS-Doppellängstrennung
- Überbrückung
- Verbindung
- Transformator
    - 110/60-kV
    - 110-kV/MSP
    - 60-kV/MSP

- 110-kV-Erdschlusslöschspulen
- 110-kV Stromkreis mit angeschlossenem 110-kV/MSP Transformator (Blockanschluss)
- 110-kV-Kompensationsdrosselspulen (KPDR) in den 110-kV/MSP-Umspannwerken
- 110-kV-Sternpunkterdungsdrosselspule
- Putztrenner
- 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformatoren
- 110-kV-Feld des 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformators
- 110-kV-Kompensationsdrosselspulen (KPDR) in den 380/220/110-kV Umspannwerken
- KW-Abgang

Die SL Esslingen erteilt die Verfügungserlaubnis an die HSL für:

- 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformatoren
- 110-kV-Feld des 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformators
- 110-kV-Kompensationsdrosselspulen (KPDR) in den 380/220/110-kV Umspannwerken

Die SL Esslingen erteilt die Verfügungserlaubnis an die LST für:

- 110-kV/MSP-Transformator
- 60-kV/MSP-Transformator

Die SL Esslingen erteilt die Verfügungserlaubnis an das Kraftwerk für:

- Feld (KW Einspeisefeld)
- KW-Block
- KW-Abgang

1.6.3.2.3 Leitstelle

Die LST erteilt die Verfügungserlaubnis im MSP-Netz an den ANLV MN für VE-Bereiche:

- Feld
- Stromkreis
- Sammelschiene (Abschnitte)
- Transformator
  - 110-kV/MSP
  - 60-kV/MSP
  - MSP/MSP
- MSP-Erdschlusslöschspule
- Eigenbedarfstransformatoren
- 10-kV-Kompensationsdrosselspulen
- 10-kV-Sternpunkterdungsdrosselspulen

Die LST erteilt die Verfügungserlaubnis im MSP-Netz an den ANLV HN für die VE-Bereiche:

- MSP-Erdschlusslöschspule
- Eigenbedarfstransformatoren
- 10-kV-Kompensationsdrosselspulen
- 10-kV-Sternpunkterdungsdrosselspulen

Die LST erteilt die Verfügungserlaubnis an die SL für:

- 110-kV/MSP-Transformator
- 60-kV/MSP-Transformator
- 110-kV Stromkreis mit angeschlossenem 110-kV/MSP Transformator (Blockanschluss)

1.6.3.2.4 Netzführende Stelle Niederspannung (NSN)

Die NSN erteilt die Verfügungserlaubnis im NSP-und Straßenbeleuchtungsnetz an den ANLV MN oder Mitarbeiter von Fremdfirmen für VE-Bereiche:

- Alle 0,4-kV-Schaltgeräte im Niederspannungsnetz des BS-Gebiets
- Alle Schaltgeräte im Straßenbeleuchtungsnetz bei Vorliegen eines Betriebsführungsvertrags des BS-Gebiets

1.6.3.3 Rückgabe der Verfügungserlaubnis (VE)

Die Rückgabe der Verfügungserlaubnis (VE) setzt voraus, dass der betriebsfähige Zustand hergestellt ist.

Grundsätzlich gibt der Empfänger der VE bzw. derjenige, der bei der netzführenden Stelle nach einer VE-Weitergabe als aktueller VE-Inhaber dokumentiert ist (siehe auch Abschnitt 1.6.3.10), die Verfügungserlaubnis an die Stelle zurück, die ihm die VE erteilt hat.
Die einzige Ausnahme hiervon ist, wenn der aktuelle VE-Inhaber aus zwingendem Grund nicht erreichbar ist und ein Betriebsmittel dringend benötigt wird. In diesem Fall ist in Abstimmung mit dem zuständigen Teamleiter (Anlagenbetreiberverantwortlicher) und/oder entsprechendem Vorgesetzen (L2, L1) folgende Ausnahme zulässig, sofern alle folgenden Punkte sichergestellt sind:

- Es muss bekannt sein, ob und welche EzA‘s für diese VE vergeben sind. Dies setzt eine vollständige Dokumentation aller EzA's im jeweiligen Bereich voraus.
- Es wird versucht alle EzA's zurückzunehmen. Sollte ein Arbeitsverantwortlicher nicht erreichbar sein, muss sichergestellt sein, dass die geplanten Arbeiten keinesfalls wieder aufgenommen werden können.
- Der aktuelle Zustand der Baustellen ist zu beurteilen und zu prüfen, ob eine Zuschaltung überhaupt erfolgen kann.

Wenn alle vorangestellten Punkte vollständig sichergestellt und erfüllt sind, kann unter Berücksichtigung der jeweils individuellen Situation mit der Aufhebung der Sicherheitsmaßnahmen fortgefahren werden.
Der ursprüngliche VE-Inhaber ist über die Rückgabe der VE zu informieren.

Die VE ist grundsätzlich im gleichen Schaltzustand zurückzugeben, wie sie erteilt wurde. Weichen der Schaltzustand und der Erdungszustand bei der Rückgabe vom ursprünglichen Schaltzustand ab, ist dieser der netzführenden Stelle mitzuteilen.

Eine erteilte VE in Hoch- und Höchstspannungsanlagen, darf erst dann zurückgegeben werden, wenn nach beendeter Arbeit alle wieder unter Spannung zu setzenden Anlagenteile, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit der VE gestanden haben, durch einen Kontrollgang

einer Sicherheitskontrolle unterzogen worden sind (Ausbau aller Arbeitserden), siehe Kapitel 2.4.3.3.
Wurden an einem Stromkreis Stromschlaufen geöffnet, so muss der Empfänger der VE bei der Rückgabe der „Teil"-VE angeben:

- auf welchem Mast Stromschlaufen geöffnet wurden
- welches Teilstück wieder in Betrieb genommen wird
- welches Teilstück des Stromkreises ausgeschaltet bleibt

Vor der Rückgabe einer Verfügungserlaubnis über einen Transformator muss der Empfänger der VE zusätzlich die augenblickliche Transformatorstufenstellung an die ursprüngliche Stufenstellung angleichen.

Hinweis: Bei 110 kV/MSP-kV-Transformatoren wird teilweise die Stufenstellung nicht zu den SL und zu den LST übertragen.

1.6.3.4 Arbeiten auf Leitungsanlagen, die mit Stromkreisen unterschiedlicher Spannungsebenen belegt sind bzw. unterschiedliche Anlagenverantwortungsbereiche haben

Befinden sich Stromkreise in der Verantwortung unterschiedlicher Anlagenverantwortlicher auf einer gemeinsamen Leitungsanlage, dann erfolgt die Anmeldung von Schaltungen durch den für den Stromkreis zuständigen ANLV bei seiner zuständigen netzführenden Stelle.

Die Ausschaltung der Stromkreise erfolgt durch die jeweilige netzführende Stelle.

Der jeweilige ANLV erhält von seiner netzführenden Stelle die VE.

Nach Abschluss der Arbeiten gibt der ANLV die erhaltene VE an seine netzführende Stelle zurück.

Werden für Arbeiten an oder unter Freileitungsanlagen eine Abschaltung mehrerer Stromkreise benötigt bzw. findet eine Annäherung an mehrere Stromkreise statt, so muss vor Ort jeder ANLV dem ARBV eine EZA über seinen Stromkreis erteilen. Eine Absprache der ANLV vor Ausführung der Arbeit ist unverzichtbar.

Die Durchführung der 5 Sicherheitsregeln erfolgt in Absprache mit dem Arbeitsverantwortlichen und den beteiligten ANLV.

1.6.3.5 Prüf- und Instandhaltungsarbeiten an sekundärtechnischen Einrichtungen

Die Anlagenverantwortung für Prüf- und Instandhaltungsarbeiten an sekundärtechnischen Einrichtungen nach DIN VDE 0105-100 liegt gemäß Kapitel 1.4.4. bei den Organisationseinheiten Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik, Telekommunikation sowie Zähltechnik.
Der Anlagenverantwortliche für den sekundärtechnischen Bereich stimmt sich mit seinen Arbeiten mit den Anlagenverantwortlichen für den Primärbereich ab.

1.6.3.5.1 Schutzprüfungen

Der Mitarbeiter Schutztechnik erhält von der netzführenden Stelle eine VE über den entsprechenden VE-Bereich (z. B. Feld, Transformator, Stromkreis, Sammelschiene, ...).

Bei einer Schutzprüfung ist die Ausführung der 5 Sicherheitsregeln in der Anlage nicht erforderlich, da sich der MA nicht in der Nähe der unter Spannung stehenden Teile befindet. Somit ist auch das Ausschalten und Erden der TRA nicht erforderlich.

Für die Einschaltung gibt der Mitarbeiter Schutztechnik die VE an die netzführende Stelle zurück.

Zur Prüfung der Einschaltsicherheit bei Transformatoren, bei Diff.-Strommessungen und bei der Kontrolle der Richtungsbestimmung des Schutzes werden nach Rückgabe aller VE's die Betriebsmittel eingeschaltet. Einschaltungen werden von der netzführenden Stelle durchgeführt. Prüfungen dieser Art werden in der netzführenden Stelle vermerkt.

Kommt es während dieser Prüfarbeiten zu einer Auslösung durch den Schutz, wird dies nicht als Störereignis gewertet.

Die netzführende Stelle beachtet, dass bei den Prüfungen dieses Betriebsmittel auslösen kann.

Der Mitarbeiter Schutztechnik teilt den Abschluss der Prüfungen der netzführenden Stelle mit.

Schutzprüfung in Anlagen ohne Abgangstrenner

Bei Anlagen ohne Abgangstrenner sind im Schaltfeld nur noch Sammelschienentrenner und Leistungsschalter mit 3-Wegefunktion eingebaut, bei der die 3. Schalterstellung die Erdung auf der Stromkreisseite herstellt. Damit entfällt der VE-Bereich „VE-Feld".

Bei Schutzprüfungen in Anlagen ohne Abgangstrenner wird eine „VE-Stromkreis" erteilt. Die Trennstellen werden durch die Sammelschienentrenner in den beiden Stationen hergestellt. Für Schutzprüfungen wird der VE-Bereich Stromkreis ungeerdet vergeben. Parallel zu Schutzprüfungen kann auf dem Stromkreis nur dann eine weitere VE erteilt werden, wenn der Stromkreis im Umspannwerk kurzschlussfest geerdet ist.

Bei Schutzprüfungen in Anlagen ohne Abgangstrenner an Drei- oder Mehrbeinen wird eine VE-Stromkreis erteilt, mit dem Zusatz „in den Gegenstationen EINGESCHALTET, am Ort der Schutzprüfung mit „anstehender Spannung" am Leistungsschalter und ausgeschaltetem SS-Trenner".
Achtung: Wird der Leistungsschalter zu Prüfzwecken vom Mitarbeiter Schutz eingeschaltet, wird damit Spannung weitergeschaltet.

1.6.3.6 Messungen und Prüfungen an Betriebsmitteln

Zum Anschluss der Geräte für Mess- und Prüfzwecke an einem Betriebsmittel (z.B. Stromkreis, Transformator) muss das Betriebsmittel vorher ausgeschaltet, aufgetrennt und geerdet werden.

Der Empfänger der VE (ANLV) erhält von der netzführenden Stelle eine VE für Mess- und Prüfzwecke über den VE-Bereich. Der Empfänger der VE weist die netzführende Stelle darauf hin,

dass bis zur Rückgabe seiner VE keine weiteren Arbeiten an diesem Betriebsmittel durchgeführt werden dürfen.

Dieses wird in der Schaltliste mit roter Schrift bzw. im Leitsystem festgehalten.

Ist für Mess- und Prüfzwecke die Ausschaltung der Abgangserder eines Anlagenteils erforderlich, kann dies durch den Empfänger der VE eigenverantwortlich ohne Rücksprache mit der netzführenden Stelle erfolgen.

Ist für Mess- und Prüfzwecke die Einschaltung des Betriebsmittels mit Betriebsspannung erforderlich, so erfolgt diese auf Anforderung des Empfängers der VE nach Zustimmung der netzführenden Stelle.

Nach Abschluss der Arbeiten und Abbau der Messgeräte gibt der Anlagenverantwortliche, die VE an die netzführende Stelle unter Angabe des Schaltzustandes zurück.

1.6.3.7 Betriebsmittel/Anlagen im Bau

Vor Herstellung der ersten netzseitigen Verbindung von neuen Anlagenteilen mit in Betrieb befindlichen Anlagen geht die Verantwortung auf den Anlagenbetrieb über. Hierüber ist die netzführende Stelle vom Anlagenbetrieb zu unterrichten. Ab diesem Zeitpunkt benötigt der ANLV von der netzführenden Stelle eine VE.

Vor Inbetriebnahmen wird die netzführende Stelle rechtzeitig und ausführlich vom ANLV über den Betriebszustand der Anlage unterrichtet.

Nach Beendigung der Montagearbeiten und Rückgabe der VE ist in der netzführenden Stelle bis zur Inbetriebnahme gegen Wiedereinschalten zu sichern.

1.6.3.8 Verfügungserlaubnis bei Inbetriebnahme

Der ANLV behält seine VE, die er ab der ersten netzseitigen Verbindung der Anlage von der netzführenden Stelle erhalten hat, bis unmittelbar vor der Inbetriebnahme. Vor Beginn der Inbetriebnahme gibt der ANLV die VE an die netzführende Stelle zurück.
Für eine Inbetriebnahme wird an den Leiter der Inbetriebnahme keine Verfügungserlaubnis erteilt.

1.6.3.9 Verfügungserlaubnis bei Wartungsarbeiten/Funktionsstörungen am Abgangserder

Im Rahmen von Wartungsarbeiten oder bei Funktionsstörungen am Abgangserder (ABE) werden bei Bedarf vom ANLV flexible, kurzschlussfeste Arbeitserden entsprechender Querschnitte eingebaut.

Ist der Abgangserder eines Stromkreises defekt, muss vor Erteilung einer VE für Arbeiten auf dem Stromkreis eine kurzschlussfeste Erde eingebaut werden.

Die Funktionsstörung des Abgangserders ist als Arbeitsgrund in der Schaltliste bzw. Leitsystem mit Vergabe der VE-Stromkreis zu dokumentieren.

1.6.3.10 Verfügungserlaubnis-Weitergabe im Vertretungsfall

Der Empfänger einer VE gibt die VE grundsätzlich wieder zurück. Sollte ein Wechsel der Anlagenverantwortung notwendig sein, so hat der VE-Inhaber in der Rolle als ANLV dies der netzführenden Stelle unmittelbar mit Angabe der Uhrzeit, Person und VE-Bereich mitzuteilen. Der VE-Weitergebende muss sicherstellen, dass er die von ihm ausgestellten EZA's und somit auch die Verantwortung für diese EZA's an den neuen VE-Nehmer weitergibt. Der VE-Weitergebende muss telefonisch den Namen des neuen VE-Nehmers an die Leitstelle und die Anzahl, der zum Zeitpunkt der Weitergabe der VE ausgestellten EZA's, melden.

Dies muss von der netzführenden Stelle auf der Schaltliste unter „Anmerkungen" bzw. im Leitsystem protokolliert werden.

Dies gilt nicht für den Schichtwechsel in den netzführenden Stellen oder KW-Warten.

Stehen Betriebsmittel wegen Störungen oder Umbau über einen längeren Zeitraum nicht zur Verfügung, können diese außer Betrieb genommen werden. In diesem Fall ist das Betriebsmittel vom Netz zu trennen und entsprechend dem Außerbetriebnahmeprozess vorzugehen (siehe Kap. 2.4.5.4).

1.6.3.11 Erreichbarkeit des VE-Empfängers

Die Erreichbarkeit des Empfängers der VE muss gewährleistet sein. Bei der Vergabe einer VE muss der netzführenden Stelle die Erreichbarkeit mitgeteilt werden.

1.6.3.12 Verfügungserlaubnis für Stromkreise

Bei der Vergabe einer VE–Stromkreis ist die genaue Stromkreisbezeichnung mit Farbspiegel zu nennen.

Siehe auch Kapitel 2.1.5.1. Stromkreiskennzeichnung.

Entstehen durch Verbrücken bzw. Öffnen von Stromschlaufen neue bzw. provisorische Stromkreise, so ist vor Beginn der Arbeiten eine VE über alle betroffenen Stromkreise einzuholen.

Nach Herstellen der Trennstellen (Schlaufen öffnen) ist zusätzlich eine VE über alle neu gebildete Teilstromkreise von der Netzführung einzuholen. Die VE über die ursprünglichen Stromkreise sind vorher zurückzugeben.

Die ursprünglichen Stromkreise gehen mit Rückgabe der VE außer Betrieb. Die zusätzlich eingeholten VE's für die Teilstromkreise verbleiben beim ANLV bis zum Abschluss der Arbeiten.

Für die Inbetriebnahme des neuen bzw. provisorischen Stromkreises ist ein Projekt-Stromkreisquerschnittslängenplan erforderlich.

Vor dem Einschalten des neuen Stromkreises sind die Arbeiten an allen Arbeitsstellen vorübergehend zu unterbrechen, die MA müssen sich außerhalb der Gefahrenzone aufhalten.

Nach erfolgter Einschaltung können die Arbeiten innerhalb der verbliebenen VE-Bereiche fortgeführt werden.

Bei der Rückführung bzw. bei der Herstellung einer neuen Netztopologie ist sinngemäß gleich zu verfahren.

1.6.3.13 Verfügungserlaubnis für eine Sammel- bzw. Umgehungsschiene/Hilfsschiene

Bei der Vergabe einer VE für eine Sammel- bzw. Hilfsschiene/Umgehungsschiene ist es nicht erforderlich, den Anlagen-F/O-Schalter auf Ort zu stellen. In diesem Fall sichern die netzführenden Stellen im Stationsbild den fernwirktechnischen Zugriff ab.

1.6.3.14 Verfügungserlaubnis für 380/110-kV-Transformatoren, 220/110-kV-Transformatoren, 110-kV-Feld von 380/110-kV-Transformatoren, 110-kV-Feld von 220/110-kV-Transformatoren und 110-kV Kompensationsdrosselspulen in 380/220/110-kV-Umspannwerken

Arbeiten im Anlagenverantwortungsbereich des ANLV ÜN

Nach dem unter- und oberspannungsseitigen Ausschalten und Auftrennen erteilt die netzführende Stelle 110-kV eine VE an die HSL über den 380-/110- kV bzw. 220-/110-kV-Transformator, das 110-kV-Feld bzw. die 110-kV Kompensationsdrosselspule.

Die HSL erteilt anschließend eine VE an den ANLV ÜN.

Verantwortlich für die Sicherungsmaßnahmen und die Vergabe der EZA ist der ANLV ÜN. Der ANLV ÜN führt nach Einholen der VE die Sicherungsmaßnahmen am 110-kV SS-Trenner durch. Die Sicherungsmaßnahmen werden auf dem EZA-Formular bzw. Erdungsplan protokolliert.

Damit die Sicherungsmaßnahmen am 110-kV SS Trenner durch den ANLV ÜN durchgeführt werden können, müssen beim ANLV ÜN ausreichend Kenntnisse über das Betriebsmittel vorliegen. Bei Bedarf muss eine Einweisung durch den ANLV HN erfolgen.

Der ANLV ÜN stimmt die geplanten Maßnahmen rechtzeitig mit dem ANLV HN ab.

Arbeiten im Anlagenverantwortungsbereich des ANLV HN

Nach dem unter- und oberspannungsseitigen Ausschalten und Auftrennen erteilt die HSL eine VE an die netzführende Stelle 110-kV über den 380-/110- kV bzw. 220-/110-kV-Transformator, das 110-kV-Feld bzw. die Kompensationsdrosselspule.

Die netzführende Stelle 110-kV erteilt anschließend eine VE an den ANLV HN.

Verantwortliche für die Sicherungsmaßnahmen und die Vergabe der EZA ist der ANLV HN. Der ANLV HN veranlasst nach Einholen der VE die Durchführung der Sicherungsmaßnahmen auf der Oberspannungsseite des Trafos bzw. am Abgangstrenner beim 110-kV-Feld durch den ANLV ÜN. Die Sicherungsmaßnahmen werden auf dem EZA-Formular protokolliert.

Der ANLV HN stimmt die geplanten Maßnahmen rechtzeitig mit dem ANLV ÜN ab.

1.6.3.15 Verfügungserlaubnis 110 kV/MSP-Transformatoren

Nach dem unter- und oberspannungsseitigen Ausschalten und Auftrennen erteilt:

- bei Arbeiten im Anlagenverantwortungsbereich HN die LST eine VE an die SL über den 110-kV/MSP-Transformator. Die SL erteilt anschließend eine VE an den ANLV HN.

- bei Arbeiten im Anlagenverantwortungsbereich MN die SL eine VE an die LST über den110-kV/MSP-Transformator. Die LST erteilt anschließend eine VE an den ANLV MN. Bei Arbeiten zwischen Anlagenverantwortungsgrenze und nächster Trennstelle in der MSP-Anlage muss auf der Oberspannungsseite durch den Anlagenbetrieb gegen Wiedereinschalten gesichert und ggf. geerdet und kurzgeschlossen werden. Verantwortlicher für die Sicherungsmaßnahmen und die Vergabe der EZA ist der ANLV MN. Die Sicherungsmaßnahmen des ANLV MN werden auf dem EZA-Formular protokolliert. Der ANLV MN veranlasst nach Einholen einer VE-Trafo die Durchführung der Sicherungsmaßnahmen auf der Oberspannungsseite durch den ANLV HN und vor Rückgabe der VE die Rücknahme dieser Sicherungsmaßnahmen. Der ANLV MN stimmt die geplanten Maßnahmen rechtzeitig mit dem ANLV HN ab.

1.6.3.16 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.6.3.17 Platzhalter – zurzeit nicht belegt.

1.6.3.18 Verfügungserlaubnis für Reservefeld

Wenn in Reservefeldern (kein ruhendes Betriebsmittel) Arbeiten bzw. Annäherungen stattfinden, ist eine Verfügungserlaubnis von der zuständigen Netzführung einzuholen.

1.6.3.19 Verfügungserlaubnis bei Wartungsarbeiten am Antrieb von Sammelschienentrennern in GIS-Anlagen

Bei einfachen Wartungsarbeiten, bei denen keine Gefahr besteht, dass sich der SS-Trenner bewegen könnte und blockiert ist, ist die Vergabe einer VE „Sammelschiene“ nicht erforderlich.

Ist durch die Art der Tätigkeit die Möglichkeit gegeben, dass sich der Sammelschienentrenner bewegen könnte, ist zur Durchführung der Arbeiten eine VE „Feld“ bzw. VE „Stromkreis“ und eine VE „Sammelschiene“ erforderlich. Eine Vergabe der VE Sammelschiene ist auch im spannungsbehafteten Zustand möglich. Durch das Einschalten des SS-Trenners wird Spannung in den VE-Bereich Feld weitergeschaltet. Deshalb ist das Schalten des SS-Trenners nur zusammen mit dem ANLV zulässig.
Am Ende der Wartungsarbeiten ist das erforderliche Betätigen des Sammelschienentrenners nach Rückgabe der VE von der Netzführung durchzuführen. Dies kann auch vom Schaltberechtigten vor Ort auf Anweisung der Netzführung durchgeführt werden.

Instandsetzungsarbeiten am Antrieb von Sammelschienentrennern dürfen nur nach Erhalt einer VE „Sammelschiene“ und einer VE „Feld“ bzw. VE „Stromkreis“ durchgeführt werden.

1.6.3.20 Verfügungserlaubnis beim Schwenken von Stromkreisen vor einer Schaltanlage

Wird ein Stromkreis in ein neues Feld umgeschwenkt, so ist vor Beginn der Arbeiten eine VE über den betroffenen Stromkreis sowie über das ursprüngliche und das neue Stromkreisfeld einzuholen.
Vor der Inbetriebnahme sind alle VEs, welche für das Schwenken benötigt wurden, zurückzugeben.
Bei Rückgabe der Feld-VEs ist jeweils auf die Feldnummer und den neuen Feldnamen hinzuweisen.
Für die Inbetriebnahme des Stromkreises im neuen Feld ist ein Projektübersichtsschaltplan erforderlich.

1.6.3.21 Verfügungserlaubnis bei Transformator mit Stromkreis

Vor der Vergabe einer VE „Transformator mit Stromkreis“ ist der VE-Bereich an allen Ausschaltstellen zu erden. Dazu ist auch auf der Unterspannungsseite (inkl. Tertiärseite) des Trafos die Ausschaltstelle auf Anweisung der Netzführung zu erden.
Vor dem Einlegen der Erde ist durch den Durchführenden die Spannungsfreiheit festzustellen.

1.6.4 Verfügungserlaubnis-Niederspannung

In der Niederspannung erfolgt die Zurverfügungstellung eines definierten Netzbereichs durch die Vergabe einer Verfügungserlaubnis-Niederspannung – kurz VE-Niederspannung. Die VE-Niederspannung besitzt dieselbe Wertigkeit, wie die Verfügungserlaubnis. Der Unterschied besteht allerdings darin, dass die Randschaltgeräte auch nach der Vergabe der VE-Niederspannung durch den Empfänger der VE-Niederspannung betätigt werden dürfen. Die VE-Niederspannung wird in der Regel über eingeschaltete, unter Spannung stehende Betriebsmittel erteilt. Nach Vergabe der VE-Niederspannung wird durch den Empfänger der VE-Niederspannung der erforderliche Schaltzustand hergestellt.

1.6.5 Schaltsprache

Um bei Schaltgesprächen/Schaltanweisungen Missverständnisse durch ungenaue Abfassung des Wortlautes auszuschließen, soll im Sprachverkehr immer derselbe Wortlaut benutzt werden.

Die Schaltanweisungen sollen kurz und präzise abgefasst sein. Eine persönliche Anrede soll vorangestellt werden.

Die Schaltanweisung wird vom Angewiesenen wörtlich wiederholt und vom Anweisenden bestätigt.

Nach Schaltungsdurchführung wird von der schaltberechtigten Person der Vollzug der Schaltung mit Zeitangabe gemeldet. Der Schaltanweisende wiederholt die Vollzugsmeldung und protokolliert den Schaltzustand mit Zeitangabe, insbesondere bei Ausfall des Leitsystems.

Der Satzaufbau einer Schaltanweisung oder einer Durchführungsmeldung folgt immer demselben Muster:

- Ortsangabe Umspannwerk
- Ortsangabe Feld mit Spannungsebene
- Betriebsmittel
- geforderter oder erreichter Schaltzustand.

Beispiele siehe Teil 1 Anlage 1.

1.7 Notsituationen

1.7.1 Hinweis auf die Richtlinien Krisenmanagement der EnBW und Notfallmanagement der Netze BW

Diese Richtlinien liegen den netzführenden Stellen vor und enthalten Organisationsabläufe, Telefonnummern, usw.

1.7.2 Schalten bei Gefahr für Personen

Bei Gefahr für Leib und Leben (elektrische Gefährdung) muss an jeder Steuerstelle ein Betriebsmittel auch ohne Anweisung der schaltanweisungsberechtigten Dienststelle ausgeschaltet werden können. Die Schalthandlungen sind nachträglich so rasch wie möglich dem Schaltanweisungsberechtigten, in der Regel der SL, LST oder NSN mitzuteilen. Der Mitarbeiter muss dabei die mögliche Gefährdung durch seine Handlung beurteilen können.

Rettungs- bzw. Bergungsmaßnahmen und Brandbekämpfung durch Feuerwehr, Polizei usw. dürfen erst dann durchgeführt werden, wenn der elektrische Anlagenteil von einem Anlagenverantwortlichen (ANLV) vor Ort freigegeben wurde. Dieser hat die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen (u.a. Sicherheitsregeln, Abschrankungen usw.) durchzuführen.

Die Festlegung lässt in besonderen Fällen Ausnahmen zu:
Ist es zur Lebensrettung von Personen notwendig, dass z. B. ein Notarzt zum Verunfallten gelangen kann, so kann eine Elektrofachkraft bzw. elektrotechnisch unterwiesene Person die Rettungskraft bis zum Verunfallten begleiten. Dabei ist zu beachten, dass der verunglückte Mitarbeiter außerhalb der Gefahrenzone von Primäranlagen befindet und der helfende Mitarbeiter, der die Rettungskraft in die Anlage lässt, über entsprechende elektrotechnische Kenntnisse verfügt, um die Rettungskraft sicher zum Verunfallten führen zu können. Dabei übernimmt der Mitarbeiter die volle Verantwortung für die Sicherheit aller Personen, die er in die Anlage einlässt. Vor Zutritt in die abgeschlossene elektrische Betriebsstätte ist die Rettungskraft auf die möglichen Gefahren hinzuweisen.

WICHTIG! Fahrzeuge dürfen nur nach Freigabe durch den Anlagenverantwortlichen vor Ort in die Anlagen eingelassen werden.

Eine nur fernmündliche Erlaubnis zur Durchführung der Rettungs- bzw. Bergungsmaßnahmen an Rettungs- und Hilfskräfte könnte zur Gefährdung des Rettungspersonals führen und ist daher nicht zulässig.

1.7.3 Allgemeine Beschreibung des Meldeschemas für schwere Unfälle

1.7.4 Besetzung von Umspannwerken und Leitungen durch Dritte

1.7.5 Schutz der Mitarbeiter bei Straftaten durch Dritte

1.7.6 Maßnahmen zur Verkehrssicherung bei Gefahren im öffentlichen Bereich

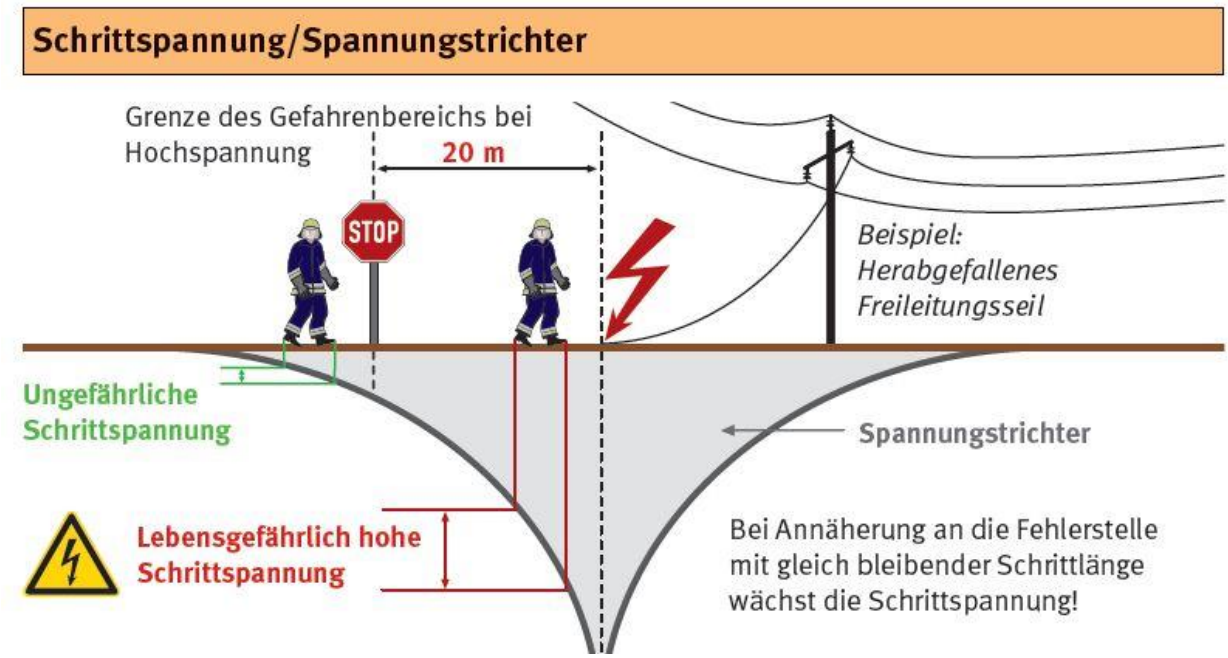
Bei Störungen bzw. Schäden, die eine unmittelbare Gefahr für Umwelt und für Dritte darstellen, sowie einen Brand oder einen großflächigen Netzausfall verursachen können, muss eine Alarmierung des ANLV durch die netzführende Stelle erfolgen.

Bei Ankunft vor Ort ist grundsätzlich die netzführende Stelle über den Sachverhalt bzw. über das Schadensausmaß zu informieren. Parallel entscheidet der ANLV vor Ort über die Einbeziehung von weiteren unterstützenden Kräften wie Notarzt, Polizei, Feuerwehr, THW.

Bei Hinweisen auf Gefahren im öffentlichen Bereich informiert die netzführende Stelle in Absprache mit dem ANLV den in diesem Gebiet ggf. weiteren zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB). Dieser alarmiert seinen Bereitschaftsdienst mit Aufgabe, bei der Verkehrssicherungspflicht vor Ort bis zum Eintreffen des ANLV der Netze BW zu unterstützten.

Danach führt der ANLV die ersten Sicherheitsvorkehrungen vor Ort durch. Anschließend sind die Vorgesetzten zu informieren.

<u>Beschreibung der Gefahr durch mit dem Boden in Verbindung stehenden spannungsführenden Teilen (Auszug aus der DGUV Information 203-052)</u>



<u>Beschreibung der Maßnahmen bei Gefahren im öffentlichen Bereich:</u>

Polizei oder Feuerwehr vor Ort:

Gefährdung:

- Annäherung an elektrische Anlagenteile durch Personen, Fahrzeuge oder Ausrüstung.
- Spannungstrichter am Boden

Maßnahmen:

- Abstand halten, Absperren mit Hilfe der Sicherheitskräfte (20 Meter).
- Abwarten auf Eintreffen des ANLV und befolgen der Anweisungen.

Verkehrsunfälle mit Masten:

Gefährdung:
- Mastumbruch (ggf. bestehende Gefahr einer „Kettenreaktion")

Maßnahmen:
- Gebiet bis zur endgültigen Absicherung des Mastes großräumig abzusperren
- Wege und Straßen in den betroffenen Mastfeldern sind zu sperren
- Unfallfahrzeuge am Masten nicht entfernen

Seilabriss mit auf dem Erdboden liegendem Seil:

Gefährdung:
- Spannungstrichter am Boden

Maßnahmen:
- Großräumiges Absperren (mindestens 20 m) vom Leiterseil und von metallischen Gegenständen.
- Seil darf erst geschnitten werden, wenn die beteiligten Masten abgesichert sind.

Isolatorenbruch mit knapp über dem Boden hängendem Seil:

Gefährdung:
- Elektrischer Überschlag bei Annäherung

Maßnahmen:
- Großräumiges Absperren (mindestens 20 m) vom Leiterseil und von metallischen Gegenständen, da ein Seilriss droht.

Baum hängt im Leiterseil:

Gefährdung:
- Spannungstrichter am Baumstumpf und Gefahr eines Seilrisses

Maßnahmen:
- Großräumiges Absperren (mindestens 20 m) vom Leiterseil und vom Baumstumpf Baum nicht entfernen
- Bei Gefahr des Mastumbruchs sind Straßen und Wege im Bereich der Leitung zu sperren. Selbst wenn der Baum nicht mehr in der Leitung hängt, besteht durch Überdehnung des Seils die Gefahr des Seilrisses

Beschädigung des Umspannwerkszauns durch Verkehrsunfall, Baum, etc.:

Gefährdung:
- Elektrischer Überschlag bei Annäherung an elektrisches Betriebsmittel

Maßnahmen:
- Verhindern, dass Personen das Umspannwerk betreten

Brand im UW an ölgefüllten Betriebsmitteln:

Gefährdung:
- Ausbreitung des Brandes durch auslaufendes Öl.
- Auslaufendes Öl
- Rauch, Hitze und Gefahr durch umherfliegende Teile (Explosion).
- Annäherung an unterspannungsstehende Anlagenteile im UW (z. B. durch große Feuerwehrfahrzeuge).

Maßnahmen:
- Kein Zugang zu elektrischen Betriebsstätten ohne den zuständigen ANLV

Hochwasser im UW:

Gefährdung:
- Elektrischer Überschlag zu spannungsführenden Teilen

Maßnahmen:
- Kein Zugang zu elektrischen Betriebsstätten ohne den zuständigen ANLV

1.7.7 Maßnahmen zur Erhaltung der Netzsicherheit und Systembilanz sowie Netzwiederaufbau

1.8 Umweltvorschriften

Der Betrieb der elektrischen Anlagen berührt sehr viele umweltrelevante Bereiche. Dies reicht von der Abfallentsorgung über den Gewässerschutz, den Betrieb und Transport (Gefahrgut) von gas- und ölgefüllten Betriebsmitteln, das Verwenden und Lagern von wassergefährdenden Stoffen, die Grünanlagenpflege bis hin zum Lärm- und Vogelschutz.
Zur Unterstützung für das Einhalten der gesetzlichen und behördlichen Umweltschutzvorschriften, Bestimmungen und Auflagen stehen die Umwelt-Betriebsbeauftragten zur Verfügung. Als Arbeitshilfen wird auf die gesellschaftsspezifischen umweltrelevanten Vorgabedokumente, das "Verzeichnis arbeitsschutz-, brandschutz-, umweltrelevanter Vorschriften (VabuV)", die WEKA Datenbank und die technischen Normen verwiesen.
Sie enthalten die wesentlichen umweltrechtlichen Anforderungen für den Betrieb der elektrischen Anlagen und geben Hinweise zu Zuständigkeiten und Verhalten bei Störfällen.
Alle Arbeitshilfen sind im Intranet der EnBW einsehbar.

1.8.1 Zuständigkeiten und Verhalten bei umweltrelevanten Ereignissen

Ein umweltrelevantes Ereignis ist ein Vorgang, der auf den Netzbetreiber als Unternehmer einwirkt und in seinen Auswirkungen eine besondere Umweltgefährdung oder Öffentlichkeitswirksamkeit hervorruft (z. B. Ölaustritt).

Alle Ereignisse, die zu einer Umweltbeeinträchtigung führen bzw. führen könnten, sind dem in der Organisationseinheit zuständigen Umweltschutzmitarbeiter zu melden. Die zuständige Organisationseinheit entscheidet je nach Ereignis ob die zuständige Behörde, Feuerwehr und/oder

Polizei informiert wird. Die abgesetzte Meldung ist zu dokumentieren. Soweit möglich sind durch Sofortmaßnahmen die Auswirkungen der Störung einzugrenzen.

Bei der Netze BW ist z. B. für die Dokumentation das Formblatt NETZ-A-1308 „Umweltrelevante Ereignisse" zu verwenden. Das Original ist in der betroffenen Organisationseinheit abzulegen und eine Kopie über den zuständigen Umweltschutzmitarbeiter an das Umweltmanagement der Netze BW zu senden. Das Formblatt ist auf den Intranetseiten des Netze-BW-Umweltmanagements zu finden.

Wenn umweltrelevante Ereignisse auch andere Gesellschaften betreffen, sind die zuständigen netzführenden Stellen bzw. Kraftwerksleitwarten zeitnah zu informieren.

1.8.2 Ereignis im Umweltschutz am Beispiel Ölaustritt

Bei Ölaustritt aus elektrischen Betriebsmitteln ist wie folgt zu verfahren:
- Das schadhafte Betriebsmittel ist, soweit machbar im flüssigkeitsdichten Container zu verladen.
- Durch umgehend einzuleitende Sofortmaßnahmen ist der eventuell entstehende Schaden zu begrenzen.

1.8.2.1 Benachrichtigungsplan

Der Benachrichtigungsplan ist in der Arbeitsanweisung „Umgang mit ölgefüllten Geräten" (NETZ-A-1103) im Bereich Energie- und Umweltschutzmanagement zu finden.

1.8.3 Ereignis mit Gewässerverunreinigung

1.8.3.1 Anzeigen

Nach Wassergesetz Baden-Württemberg ist das Austreten von wassergefährdenden Stoffen aus Anlagen unverzüglich der unteren Wasserbehörde (Landratsamt oder Amt für Umweltschutz) durch den Verantwortlichen vor Ort anzuzeigen, sofern eine Verunreinigung oder Gefährdung eines Gewässers (Grund- und Oberflächenwasser) nicht auszuschließen ist. Sind die genannten Behörden nicht erreichbar, ist die nächste Polizeibehörde zu verständigen.
Eine mögliche Gefährdung bzw. Verunreinigung eines Gewässers hängt von der Wassergefährdungsklasse, der Menge der freigesetzten Stoffe und der Schutzbedürftigkeit des Ortes der Freisetzung ab. Es muss deshalb im Einzelfall entschieden werden, ob eine Meldung zu erfolgen hat. Auf jeden Fall ist der zuständige Umweltschutzmitarbeiter zu informieren. Dieser informiert dann das Umweltmanagement der entsprechenden Gesellschaft.

1.8.3.2 Maßnahmen

Als Sofortmaßnahme ist eine Leckabdichtung bzw. Auffangen der auslaufenden bzw. der ausgelaufenen Flüssigkeit durchzuführen. Zum Auffangen sind je nach Situation Behälter oder Ölbindemittel zu verwenden. Eine weitere Ausbreitung kann z. B. durch Anlegen eines kleinen Erdwalls oder Kanalisationssperrkissens/-stopfen verhindert werden. Insbesondere ist ein Eindringen in die Kanalisation bzw. ins Gewässer zu vermeiden.
Verunreinigtes Erdreich ist ggf. nach Rücksprache mit der Behörde ordnungsgemäß zu entsorgen.

Besteht die Gefahr, dass größere Mengen des ausgelaufenen Stoffes über die Kanalisation in die Kläranlage gelangen, ist der Kläranlagebetreiber ebenfalls zu verständigen. Es ist gemäß Benachrichtigungsplan zu verfahren (siehe Kapitel 1.8.2.1).

1.8.4 Ereignis mit Bodenbelastungen

Nach Bodenschutzgesetz Baden-Württemberg sind Bodenbelastungen, die eine Umweltgefährdung ergeben können, der zuständigen Behörde anzuzeigen. Dies gilt auch bei Verdacht auf Bodenbelastung. Für Netze BW wurde hierzu eine Vorgehensweise festgelegt.

Meldepflichtige Bodenbelastungen liegen vor, wenn:

- eine Verunreinigung oder eine Gefährdung des Grundwassers oder eines oberirdischen Gewässers
- Gefahren für Leben oder Gesundheit von Menschen
- Gefahren für bedeutende Sachwerte
- erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts

nicht ausgeschlossen werden können und entweder diese Bodenbelastungen auf Grundstücken der Netze BW insbesondere durch Tätigkeiten an Anlagen verursacht worden sind (Fall 1) oder diese Bodenbelastungen bei Tätigkeiten von Netze BW-Mitarbeitern auf fremden Grundstücken festgestellt worden sind (Fall 2). Beide Fälle sind zu dokumentieren.

Fall 1:
Werden bei Tätigkeiten von Netze BW-Mitarbeitern Bodenverunreinigungen der o.g. Art festgestellt, so ist in jedem Fall sofort der Betreiberverantwortliche zu unterrichten. Dieser informiert das Landratsamt bzw. die Gemeinde (außerhalb der Dienstzeit die der Schadensstelle nächstgelegene Polizeidienststelle) sowie den örtlich zuständigen Umweltschutzmitarbeiter. Der Umweltschutzmitarbeiter informiert das Umweltmanagement der entsprechenden Gesellschaft.

Fall 2:
Der Betreiberverantwortliche informiert den Grundstückseigentümer und den für den Standort zuständigen Umweltschutzmitarbeiter. Dieser informiert das Umweltmanagement der entsprechenden Gesellschaft. Der Verantwortliche weist den Eigentümer auf seine eigene gesetzliche Meldepflicht sowie die gesetzliche Meldepflicht der Netze BW hin. Weigert sich der Grundstückseigentümer eine eigene Meldung zu machen, muss der Betreiberverantwortliche, der die Bodenverunreinigung entdeckt hat, gemäß Bodenschutzgesetz das Landratsamt bzw. die Gemeinde informieren.

1.9 Wetterinformationen

1.9.1 Wetterinformationen aus dem Intranet/Internet

1.9.2 DWD-Unwetterwarnung

1.9.3 Blitzortungssystem

Teil 1, Anlage 1

Wortbeispiele für Einzelschaltanweisungen

Schalten des 110-kV-Stromkreises Daxlanden-Oberwald grün

Der o. g. Stromkreis hat voll ausgebaute Schaltfelder in beiden Umspannwerken. In DAXLANDEN sind zwei 110-kV-Sammelschienen und in OBERWALD drei 110-kV-Sammelschienen. Im UW DAXLANDEN und im UW OBERWALD ist der 110-kV-Stromkreis auf die Sammelschiene1 geschaltet.

Nach Prüfung der Netzzuverlässigkeit lautet die erste Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld Daxlanden grün den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung der Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Daxlanden grün der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch den Schaltanweisungsberechtigten lässt sich dieser die Spannungslosigkeit des 110-kV-Stromkreises Daxlanden- Oberwald grün bestätigen.

Weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld Daxlanden grün den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld Daxlanden grün der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Abgangserder einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Abgangserder eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten wird im UW OBERWALD die Schalthandlung in gleicher Weise durchgeführt.

Ist der Stromkreis allseitig ausgeschaltet, aufgetrennt und geerdet, wird an den Empfänger der VE die Verfügungserlaubnis unter Bekanntgabe des genauen Schaltzustandes erteilt:

> Um ... Uhr erteile ich Ihnen die Verfügungserlaubnis über den 110-kV-Stromkreis Daxlanden-Oberwald grün. Der Stromkreis ist in allen Schaltstellen ausgeschaltet, aufgetrennt und geerdet.

Diese Meldung ist vom Empfänger der VE sinngemäß zu wiederholen.
Nach Beendigung der Arbeiten gibt der Empfänger der VE die Verfügungserlaubnis an die SL zurück.

> Die Arbeiten auf dem 110-kV-Stromkreis DAXLANDEN-OBERWALD grün sind beendet. Der Arbeitsbereich ist geräumt alle Arbeitserden sind entfernt. Ich gebe um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 110-kV-Stromkreis DAXLANDEN-OBERWALD grün zurück.

Sofern keine weitere Verfügungserlaubnis erteilt ist und der Stromkreis eingeschaltet werden soll, erfolgt nach Rückgabe der VE die erste Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Abgangserder ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurde um ... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Abgangserder ausgeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten wird im UW OBERWALD die Enterdung in gleicher Weise durchgeführt.

Ist der Stromkreis in DAXLANDEN und OBERWALD enterdet, so erfolgt die weitere Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 1 eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt die weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld Daxlanden grün den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld Daxlanden grün der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner eingeschaltet.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld Daxlanden grün den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Daxlanden grün der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung durch den Schaltanweisungsberechtigten erkundigt sich der Schaltanweisungsberechtigte im UW DAXLANDEN nach der anstehenden Spannung im Feld OBERWALD grün. Ist dies der Fall erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In DAXLANDEN im 110-kV-Feld Oberwald grün den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In DAXLANDEN wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Oberwald grün der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erkundigt sich dieser ggf. zum Abschluss, z. B. im UW DAXLANDEN, wie der 110-kV-Stromkreis Daxlanden-Oberwald grün belastet ist.

Schalten des 110-kV-Stromkreises Kändelweg-Oberwald-Blankenloch gelb

Der o. g. Stromkreis hat im UW OBERWALD ein voll ausgebautes Schaltfeld, im UW KÄNDELWEG ist ein Dreiwegeschalter ohne Abgangstrenner eingebaut. Im UW BLANKENLOCH ist der Transformator 101 über einen Leistungsschalter und Trenner an den Stromkreis angebunden. Des Weiteren ist ein Abgangserder für den Stromkreis vorhanden. Im UW OBERWALD sind drei 110-kV-Sammelschienen und im UW KÄNDELWEG zwei 110-kV-Sammelschienen vorhanden. Im UW OBERWALD ist der 110-kV-Stromkreis KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb auf die Sammelschiene 2 geschaltet.
Nach Prüfung der aktuellen Netzzuverlässigkeit und Verständigung der LST Nord über die geplante Ausschaltung des Stromkreises KÄNDELWEG-OBERWALD- BLANKENLOCH gelb lautet die erste Schaltanweisung durch die LST Nord, nachdem im 20-kV-Bereich entsprechende Umschaltungen zur Netzsicherheit vorgenommen wurden:

> In BLANKENLOCH vom 110/20-kV-Transformator 101 den Spannungsregler ausschalten und die Blindleistung möglichst auf 0 Mvar stufen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung.
Ist die Blindleistung auf 0 Mvar gestuft, erfolgt die nächste Schaltanweisung:

> In BLANKENLOCH im 20-kV-Feld vom Transformator 101 den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ..... Uhr im 20-kV-Feld Transformator 101 der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung durch die LST Nord:

> In BLANKENLOCH im 110-kV-Feld Transformator 101 den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Transformator 101 der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch den Schaltanweisungsberechtigten lässt sich dieser die Spannungslosigkeit (Transformator lastlos) des 110/20-kV-Transformators in Blankenloch bestätigen.

Die erste Schaltanweisung durch die SL lautet:

In BLANKENLOCH im 110-kV-Feld KÄNDELWEG- OBERWALD- gelb den Abgangstrenner ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld OBERWALD-KÄNDELWEG gelb der Abgangstrenner ausgeschaltet.

Sofern nur Arbeiten am Stromkreis durchgeführt werden ist es nicht erforderlich, dass sich die SL eine VE für den Transformator 101 in Blankenloch bei der LST einholt.
Bei Arbeiten am Transformator bzw. am Abgangstrenner in Blankenloch ist das Einholen einer VE erforderlich.

Weitere Schaltanweisung durch die SL:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung:

> In KÄNDELWEG im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung der Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In KÄNDELWEG wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch den Schaltanweisungsberechtigten lässt sich dieser die Spannungslosigkeit des 110-kV-Stromkreises KÄNDELWEG-OBERWALD–BLANKENLOCH gelb bestätigen.

Weitere Schaltanweisung:

> In KÄNDELWEG im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In KÄNDELWEG wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 2 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 2 ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Abgangserder einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Abgangserder eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten wird im UW KÄNDELWEG und BLANKENLOCH die Schalthandlung in gleicher Weise durchgeführt.

Ist der Stromkreis allseitig ausgeschaltet, aufgetrennt und geerdet, wird an den Empfänger der VE die Verfügungserlaubnis unter Bekanntgabe des genauen Schaltzustandes erteilt:

> Um ... Uhr erteile ich Ihnen die Verfügungserlaubnis über den 110-kV-Stromkreis KÄNDELWEG-OBERWALD-BLANKENLOCH gelb. Der Stromkreis ist in allen drei Umspannwerken ausgeschaltet, aufgetrennt und geerdet.

Diese Meldung ist vom Empfänger der VE sinngemäß zu wiederholen.

Nach Beendigung der Arbeiten gibt der Empfänger der VE die Verfügungserlaubnis an die SL zurück:

> Die Arbeiten auf dem 110-kV-Stromkreis KÄNDELWEG-OBERWALD-BLANKENLOCH gelb sind beendet. Der Arbeitsbereich ist geräumt, alle Arbeitserden sind entfernt. Ich gebe um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 110-kV-Stromkreis KÄNDELWEG-OBERWALD-BLANKENLOCH gelb zurück.

Sofern keine weitere Verfügungserlaubnis erteilt ist und der Stromkreis eingeschaltet werden soll, erfolgt nach Rückgabe der VE die erste Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Abgangserder ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Abgangserder ausgeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten wird in den Umspannwerken KÄNDELWEG und BLANKENLOCH die Enterdung in gleicher Weise durchgeführt.

Ist der Stromkreis in OBERWALD und KÄNDELWEG sowie in BLANKENLOCH enterdet, so erfolgt die weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 2 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner 2 eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt die weitere Schaltanweisung:

> In KÄNDELWEG im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb den Abgangstrenner und den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In KÄNDELWEG wurden um ..... Uhr im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb der Abgangstrenner und der Sammelschienentrenner eingeschaltet.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung durch den Schaltanweisungsberechtigten erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In KÄNDELWEG im 110-kV-Feld OBERWALD-BLANKENLOCH gelb den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

In KÄNDELWEG wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld-OBERWALD-BLANKENLOCH gelb der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung durch den Schaltanweisungsberechtigten erkundigt sich der Schaltanweisungsberechtigte im UW OBERWALD nach der anstehenden Spannung im Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb. Ist dies der Fall erfolgt eine weitere Schaltanweisung:

> In OBERWALD im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In OBERWALD wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-BLANKENLOCH gelb der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erkundigt sich dieser ggf. zum Abschluss, z.B. im UW OBERWALD, wie der 110-kV-Stromkreis KÄNDELWEG-OBERWALD-BLANKENLOCH gelb belastet ist.

Nachdem der Stromkreis in den Umspannwerken OBERWALD und KÄNDELWEG eingeschaltet ist, nimmt die SL Kontakt mit der LST Nord auf.

Weitere Schaltanweisung durch die SL Daxlanden:

> In BLANKENLOCH den Abgangstrenner zum Stromkreis OBERWALD-KÄNDELWEG gelb einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld KÄNDELWEG-OBERWALD gelb der Abgangstrenner eingeschaltet.

Die weiteren Schaltungen, d. h. das Einschalten des Transformators 101 in BLANKENLOCH, erfolgt nun auf Anweisung der LST Nord.

Die erste Schaltanweisung durch die LST Nord lautet:

> In BLANKENLOCH im 110-kV-Feld Transformator 101 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ..... Uhr im 110-kV-Feld Transformator 101 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Weitere Schaltanweisung:

> In BLANKENLOCH die 20-kV-Leerlaufspannung des Transformators 101 an die 20-kV-Sammelschienenspannung angleichen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde die 20-kV-Leerlaufspannung des Transformators 101 an die 20-kV-Sammelschienenspannung angeglichen.

Weitere Schaltanweisung:

> In BLANKENLOCH von dem 20-kV-Feld des Transformators 101 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In BLANKENLOCH wurde um ... Uhr von dem 20-kV-Feld des Transformators 101 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch den Schaltanweisungsberechtigten erkundigt sich dieser, wie der Transformator 101 in BLANKENLOCH belastet ist.

Auf Anweisung der LST Nord werden nun weitere Umschaltungen im 20-kV-Bereich vorgenommen, die notwendig waren, um den Transformator ausschalten zu können. So u. a. das Umschalten von 20-kV-E-Spulen, das Einschalten des Spannungsreglers.

Schalten des Transformators 202, 220/110-kV in Weier

Im Umspannwerk WEIER ist der Transformator 202 auf der 220-kV-Seite auf Sammelschiene 1 und auf der 110-kV-Seite auf Sammelschiene1 eingeschaltet. Auf der Oberspannungsseite ist ein Sternpunkterder angeschlossen und eingeschaltet. Der Transformator hat eine Tertiärwicklung.

Das Freischalten und Einschalten des Transformators erfolgt vorzugsweise in einer Telefonkonferenz HSL-Wendlingen - ANLV ÜN- SL Esslingen – ANLV HN.

Nach Prüfung der Netzzuverlässigkeit lautet die erste Schaltanweisung durch die SL Esslingen an den ANLV HN:

> In WEIER vom 220/110-kV-Transformator 202 den Spannungsregler ausschalten und die Blindleistung möglichst auf 0 Mvar stufen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung.

Ist die Blindleistung auf 0 Mvar gestuft erfolgt die nächste Schaltanweisung durch die HSL-Wendlingen an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL erkundigt sich die HSL, ob der Transformator auf der Oberspannungsseite noch belastet ist.

Ist der Transformator unbelastet, so lautet die nächste Schaltanweisung durch die HSL-Wendlingen an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL lässt sich die HSL die Spannungslosigkeit des Transformators 202 in WEIER bestätigen.

Weitere Schaltanweisung durch die HSL-Wendlingen an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL lautet die nächste Schaltanweisung jetzt durch die SL-Esslingen an den ANLV HN:

> In WEIER von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die SL Esslingen lautet die nächste Schaltanweisung jetzt durch die HSL an den ANLV ÜN:

> In WEIER den Tertiärlasttrenner vom Transformators 202 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr vom Transformators 202 der Tertiärlasttrenner ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL erteilt die SL Esslingen eine VE für den Transformator 202 in WEIER an die HSL Wendlingen.

Anschließend erteilt die HSL die Verfügungserlaubnis für den Transformator 202 in WEIER an die SL Esslingen unter Angabe des genauen Schaltzustandes.

> In WEIER ist der 220/110-kV-Transformator 202 auf der Oberspannungsseite, Unterspannungsseite und Tertiärseitig ausgeschaltet und aufgetrennt. Ich erteile Ihnen um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 220/110-kV-Transformator 202 in WEIER.

Dieser Text ist von der SL Esslingen sinngemäß zu wiederholen.

Anschließend erteilen die HSL und die SL die Verfügungserlaubnis für den Transformator 202 in WEIER an die jeweiligen ANLV unter Angabe des genauen Schaltzustandes.

> In WEIER ist der 220/110-kV-Transformator 202 auf der Oberspannungsseite, Unterspannungsseite und Tertiärseitig ausgeschaltet und aufgetrennt. Ich erteile Ihnen um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 220/110-kV-Transformator 202 in WEIER.

Dieser Text ist vom ANLV sinngemäß zu wiederholen.

Nach Beendigung der Arbeiten gibt der ANLV die Verfügungserlaubnis an die HSL bzw. SL unter Angabe des Schaltzustandes und der Stufenstellung zurück.

> Die Arbeiten in WEIER an dem 220/110-kV-Transformator 202 sind beendet. Ein Kontrollgang wurde durchgeführt, alle Arbeitserden sind entfernt. Der Stufenschalter steht auf Stufe .... Ich gebe um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 220/110-kV-Transformator 202 in WEIER zurück.

Diese Rückmeldung ist von der HSL bzw. SL sinngemäß zu wiederholen.

Unter Angabe des Schaltzustandes gibt die HSL dann die VE für den Transformator 202 in WEIER an die SL zurück.

Die SL gibt auch die Verfügungserlaubnis unter Angabe des Schaltzustands an die HSL zurück.

> Die Arbeiten in WEIER an dem 220/110-kV-Transformator 202 sind beendet. Ein Kontrollgang wurde durchgeführt alle Arbeitserden sind entfernt. Der Stufenschalter steht auf Stufe .... Ich gebe um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über das 110-kV-Feld Transformator 202 in WEIER zurück.

Diese Rückmeldung ist von den jeweiligen Schaltanweisungsberechtigten sinngemäß zu wiederholen.

Bei der folgenden Einschaltung lautet die erste Schaltanweisung durch die HSL an den ANLV ÜN:

> In WEIER den Tertiärlasttrenner vom Transformators 202 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr vom Transformators 202 der Tertiärlasttrenner eingeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL lautet die nächste Schaltanweisung jetzt durch die SL Esslingen an den ANLV HN:

> In WEIER von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr im 110-kV-Feld des Transformators 202 der Sammelschienentrenner 1 eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch die SL lautet die nächste Schaltanweisung jetzt durch die HSL an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr im 220-kV-Feld des Transformators 202 der Sammelschienentrenner 1 eingeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL lautet die nächste Schaltanweisung jetzt wieder durch die HSL Wendlingen an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 220-kV-Feld des Transformators 202 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung erfolgt die nächste Schaltanweisung durch die SL Esslingen an den ANLV HN:

> In WEIER die 110-kV-Leerlaufspannung des Transformators 202 an die 110-kV-Sammelschienenspannung angleichen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde die 110-kV-Leerlaufspannung des Transformators 202 an die 110-kV-Sammelschienenspannung angeglichen.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die SL Esslingen erfolgt die nächste Schaltanweisung durch die HSL an den ANLV ÜN:

> In WEIER von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In WEIER wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 202 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die HSL, erkundigt sich diese, wie der Transformator 202 in WEIER belastet ist und gibt den Transformator für die Teilnahme an der Spannungs-Blindleistungsoptimierung frei.

Schalten des Transformators 121, 110/20-kV in Stockach mit E-Spule

Im UW Stockach ist im 110-kV Feld des Transformators 121 ein Dreiwegeschalter ohne Abgangstrenner eingebaut. Der Transformator 121 ist auf der 110-kV-Seite auf Sammelschiene 1 eingeschaltet. Auf der 20-kV-Seite sind beide Leistungsschalter eingeschaltet und somit beide Sammelschienen gekuppelt. Auf der Oberspannungsseite ist über den Sternpunkttrenner eine E-Spule angeschlossen und eingeschaltet.

Nach Prüfung der Netzzuverlässigkeit durch die LST Süd lautet die erste Schaltanweisung durch die LST Süd, nachdem im 20-kV-Bereich entsprechende Umschaltungen zur Netzsicherheit oder erforderliche E-Spulen-Umschaltungen vorgenommen wurden:

> In STOCKACH vom 110/20-kV Transformator 121 den Spannungsregler ausschalten und die Blindleistung möglichst auf 0 Mvar stufen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung.

Ist die Blindleistung auf 0 Mvar gestuft, erfolgt die nächste Schaltanweisung:

> In STOCKACH von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurden um ... Uhr von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Leistungsschalter ausgeschaltet.

Weitere Schaltanweisung durch die LST Süd:

> In STOCKACH im 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Fahrwagen in Trennstellung fahren.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurden um ... Uhr im 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Fahrwagen in Trennstellung gefahren.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die LST Süd nimmt diese Kontakt mit der SL auf und fordert das Umschalten der 110-kV-E-Spule an.

Die Schaltanweisung durch die SL lautet:

> In STOCKACH den Sternpunkttrenner vom Transformator 122 zur E-Spule 101 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr der Sternpunkttrenner des Transformators 122 zur E-Spule 101 eingeschaltet.

Weitere Schaltanweisung durch die SL:

> In STOCKACH den Sternpunkttrenner vom Transformator 121 zur E-Spule 101 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr der Sternpunkttrenner des Transformator 121 zur E-Spule 101 ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die SL erfolgen weitere Schaltanweisungen durch die LST Süd.

Nach Umlegung der E-Spule 101 lautet die nächste Schaltanweisung der LST Süd:

> In STOCKACH von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 den Leistungsschalter ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Nach Wiederholung der Durchführungsmeldung durch die LST Süd erfolgt die weitere Schaltanweisung durch die SL:

> In STOCKACH von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 den Sammelschienentrenner 1 ausschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 der Sammelschienentrenner 1 ausgeschaltet.

Anschließend erteilt die LST Süd die Verfügungserlaubnis an die SL unter Angabe des genauen Schaltzustandes.
Der Anlagenverantwortliche erhält nun von der SL die VE unter Angabe des genauen Schaltzustandes.

> In STOCKACH ist der 110/20-kV-Transformator 121 allseitig ausgeschaltet, aufgetrennt und nicht geerdet. Ich erteile Ihnen um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 110/20-kV-Transformator 121 in STOCKACH.

Dieser Text ist vom Empfänger der VE sinngemäß zu wiederholen.

Nach Beendigung der Arbeiten gibt der Empfänger der VE die Verfügungserlaubnis an die SL zurück.

> Die Arbeiten in STOCKACH an dem 110/20-kV-Transformator 121 sind beendet. Ein Kontrollgang wurde durchgeführt, alle Arbeitserden sind entfernt. Der Stufenschalter steht auf Stufe .... Ich gebe um ... Uhr die Verfügungserlaubnis über den 110/20-kV-Transformator 121 in STOCKACH zurück.

Diese Rückmeldung ist von der SL sinngemäß zu wiederholen.

Sofern keine weitere Verfügungserlaubnis erteilt wurde und der Transformator eingeschaltet werden soll, gibt nun die SL die VE an die LST Süd zurück. Die erste Schaltanweisung durch die SL lautet:

> In STOCKACH von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 den Sammelschienentrenner 1 einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 der Sammelschienentrenner 1 eingeschaltet.

Weitere Schaltanweisung durch die LST Süd:

> In STOCKACH von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr von dem 110-kV-Feld des Transformators 121 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Weitere Schaltanweisung durch die LST Süd

> In STOCKACH von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Fahrwagen einfahren.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurden um ... Uhr von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 beide Fahrwagen eingefahren.

Weitere Schaltanweisung:

> In STOCKACH die 20-kV-Leerlaufspannung des Transformators 121 an die 20-kV-Sammelschienenspannung durch Stufen des Trafos angleichen.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde die 20-kV-Leerlaufspannung des Transformators 121 an die 20-kV-Sammelschienenspannung angeglichen.

Weitere Schaltanweisung:

> In STOCKACH von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 den Leistungsschalter einschalten.

Nach Wiederholung und Gegenbestätigung erfolgt die Ausführung und danach die Durchführungsmeldung:

> In STOCKACH wurde um ... Uhr von dem 20-kV-Feld des Transformators 121 der Leistungsschalter eingeschaltet.

Nach Wiederholung durch die LST Süd erkundigt sich diese, wie der Transformator in STOCKACH belastet ist.

Auf Anweisung der LST Süd werden nun weitere Umschaltungen im 20-kV-Bereich vorgenommen, die notwendig waren, um den Transformator ausschalten zu können. So u. a. das Umschalten von 20-kV-E-Spulen, das Einschalten des Spannungsreglers.

Anschließend erfolgt das Umschalten der 110-kV-E-Spule 101 auf den Transformator 121.

2.7.3.1 Allgemeines

2.7.3.2 Dauerbelastbarkeit von 380/110-kV-, 220/110-kV-Transformatoren

2.7.3.3 Dauerbelastbarkeit von 110/MSP-Transformatoren

2.7.4 Stromwandler

2.8 Handhabung der Netzanalyse (NA)

2.8.1 Netztopologie

2.8.1.1 Netzmodell

2.8.2 NA-Alarmierungsschwellen und Grenzwerte

2.8.3 Netzreduktion

2.8.4 Netzstatusprozessor

2.8.5 Knotenlast-Anpassung

2.8.6 State-Estimator (SE)

2.8.6.1 Eingangsdaten SE

2.8.6.1.1 Ergebnis SE

2.8.6.2 Fehler SE

2.8.6.3 Informationslisten SE

2.8.7 Lastflussrechnung (DPF)

2.8.8 Ausfallvariantenanalyse (CA)

2.8.9 Kurzschlussstromrechnung (OSC3)

2.8.10 Spannungs-/Blindleistungsoptimierung (VVS)

2.8.10.1 Open-loop-Optimierung

2.8.10.2 Closed-loop-Optimierung

2.8.10.3 Steuervariablen

2.8.10.4 Kompensationsdrosselspulen

2.8.10.5 Ausschluss von Betriebsmitteln

2.8.10.6 Alarmierung

2.8.10.7 Verhalten bei Netzstörungen

2.8.11 Studienfallverwaltung

2.8.12 Studienmodus

2.8.13 Schalthandlungsüberprüfung (SCS)

2.9 Planwerk

2.9.1 Hochspannungsnetzpläne

2.9.2 Plan Hoch- und Höchstspannungsnetz Übersicht Stromkreise

Inhaltsverzeichnis

2 110-kV-Netzbetrieb 6
2.1 Schaltbetrieb 6
2.1.1 Schaltanträge, Koordination und Zuständigkeit 6
2.1.1.1 Koordination von Schaltungen innerhalb der Jahresschaltungsplanung 6
2.1.1.2 Koordination kurzfristig beantragter Schaltungen 7
2.1.1.3 Netzbetriebsmittel 8
2.1.1.4 Schaltungsplanung/Terminkoordinierungssystem (TKO) 9
2.1.1.4.1 Führung der Schaltliste 9
2.1.1.5 Überprüfung der Netzsicherheit 12
2.1.2 Informationssystem 13
2.1.3 Durchführung von Schalthandlungen 13
2.1.3.1 Netzführung 110 kV 13
2.1.3.2 MSP-Netzführung 13
2.1.3.3 Schalthandlungen bei Schutzprüfungen 14
2.1.4 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen der netzführenden Stellen 14
2.1.4.1 Ausschalten, Auftrennen und Erden an den Ausschaltstellen 14
2.1.4.1.1 Stromkreis 14
2.1.4.1.2 Schaltfeld eines Stromkreises 14
2.1.4.1.3 Transformator 14
2.1.4.1.4 Erdschlusslöschspule 15
2.1.4.1.5 Kompensationsdrosselspule 16
2.1.4.1.6 Erden an den Ausschaltstellen bei 220/110-kV-Transformatoren in Blockanschluss 16
2.1.4.2 Sichern der Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten 16
2.1.4.2.1 SL/LST 16
2.1.4.3 Verfügungserlaubnis 16
2.1.4.4 Anforderung von Aus- und Einschaltung bestimmter Einrichtungen 17
2.1.4.4.1 Feld-F/O-Schalters 17
2.1.4.4.2 Anlagen-F/O-Schalter bzw. General-F/O-Schalter 17
2.1.4.4.3 Sperren von Befehlsausgabe an Fernwirk-Geräten 17
2.1.4.4.4 AWE-Einrichtung 17
2.1.4.4.5 Kompensationsdrosselspulenautomatik 17
2.1.4.4.6 Resonanzregler 18
2.1.4.4.7 Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät) und Übertragungstechnik 18
2.1.5 Arbeiten an Betriebsmitteln 19
2.1.5.1 Stromkreise /Stromkreisbezeichnungen 19
2.1.5.2 Maßnahmen zum Personenschutz bei Arbeiten an Transformatoren mit TRA-Anlagen 20
2.1.5.3 Zuständigkeit für ruhende Betriebsmittel 21
2.1.6 Schaltbetrieb mit anderen Netzbetreibern 21
2.1.6.1 Schaltbetrieb mit anderen Netzbetreibern (110 kV) 21
2.1.6.2 Netz- und Systemführungsverträge sowie Betriebsverträge 22
2.1.6.2.1 Anlagenverantwortung in gemeinsam genutzten Umspannwerken bei Arbeiten durch den Partner (z. B. Stadtwerke) 22
2.2 Verhalten bei Störungen 22
2.2.1 Betriebsmittelstörungen 22
2.2.1.1 Störungen im Umspannwerk 22
2.2.1.2 Transformatoren 380/110 kV, 220/110 kV, 110-kV/MSP 22

2.2.1.2.1 Transformatoren 380/110-kV und 220/110-kV ... 22
2.2.1.2.2 Transformatoren 110-kV-MSP ... 22
2.2.1.3 Kompensationsdrosselspulen ... 22
2.2.1.4 Stromkreise 110-kV ... 23
2.2.1.4.1 Schaltversuch ... 23
2.2.1.4.2 Durchführung von Leitungskontrollen nach Störungen ... 23
2.2.1.5 110-kV-Erdschluss ... 23
2.2.1.6 Verhalten bei 110-kV-Kabelstörungen ... 23
2.2.2 Ausfall von Informationssystemen ... 23
2.2.2.1 Umspannwerke 380/220 kV, 380/110 kV, 220/110 kV, Kraftwerksstandorte ... 23
2.2.2.2 Umspannwerke 110/MSP ... 23
2.2.2.2.1 Besetzung von UW ohne technisches Notmeldeverfahren bei Ausfall der FW-Verbindung im MSP-Netz ... 23
2.2.3 Großstörung/Netzzusammenbruch ... 23
2.2.3.1 Maßnahmen beim Eintreten des frequenzabhängigen Lastabwurfes ... 23
2.2.4 Maßnahmen bei Raureif ... 23
2.2.5 Schalten bei tiefen Temperaturen ... 23
2.2.5.1 Vorgehen bei Schalthandlungen in Freiluftschaltanlagen mit Druckluftantrieben und pneumatischer Rückmeldung ... 23
2.2.5.2 Transformatoren ... 23
2.3 Spannungshaltung 110 kV ... 23
2.3.1 Möglichkeiten zur Spannungsbeeinflussung ... 23
2.3.2 Grenzwerte der Spannungsüberwachung ... 23
2.3.3 Ein- und Ausschalten der Kompensationsanlagen ... 23
2.3.3.1 Kompensationsdrosselspule (KPDR) ... 23
2.3.3.1.1 Kompensationsdrosselspulenautomatik ... 23
2.3.3.1.2 Totaler Netzzusammenbruch ... 23
2.3.3.2 Kompensationskondensator (KPKO) ... 23
2.3.3.2.1 Kompensationskondensatorautomatik ... 23
2.3.3.2.2 Totaler Netzzusammenbruch ... 23
2.4 Arbeiten in oder an elektrischen 110-kV Anlagen ... 24
2.4.1 Anweisungen für die Arbeitsvorbereitung und das Arbeiten in Hochspannungsanlagen ... 24
2.4.2 Arbeitsmethoden ... 24
2.4.2.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand ... 25
2.4.2.1.1 Freischalten ... 26
2.4.2.1.2 Gegen Wiedereinschalten sichern ... 26
2.4.2.1.2.1 Gegen Wiedereinschalten sichern bei Arbeiten im Umspannwerk ... 26
2.4.2.1.2.2 Gegen Wiedereinschalten sichern bei Arbeiten an Freileitung und Kabel ... 27
2.4.2.1.3 Spannungsfreiheit feststellen ... 27
2.4.2.1.4 Erden und Kurzschließen ... 28
2.4.2.1.4.1 Erden und Kurzschließen bei Arbeiten im Umspannwerk ... 28
2.4.2.1.4.2 Erden und Kurzschließen bei Arbeiten an Freileitung und Kabel ... 29
2.4.2.1.5 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken ... 29
2.4.2.1.5.1 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken bei Arbeiten im UW ... 30
2.4.2.1.5.2 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abschranken bei Arbeiten an Freileitungen ... 31
2.4.2.2 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile ... 31
2.4.2.2.1 Arbeiten im Umspannwerk ... 32

2.4.2.2.2 Arbeiten auf der Freileitung ... 32
2.4.2.2.3 Bauarbeiten und sonstige nicht elektrotechnische Arbeiten ... 32
2.4.2.3 Arbeiten unter Spannung ... 33
2.4.2.4 Durchführungserlaubnis zur Arbeit / Freigabe zur Arbeit ... 34
2.4.2.4.1 Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA) ... 34
2.4.2.4.2 Durchführen der Sicherheitsmaßnahmen ... 36
2.4.2.4.3 Freigabe zur Arbeit (FZA) ... 36
2.4.2.5 Übertragung und Wechsel der Anlagen- und Arbeitsverantwortung vor Ort ... 37
2.4.2.5.1 Übertragung der Anlagenverantwortung ... 37
2.4.2.5.2 Übertragung der Anlagenverantwortung für Schutzprüfungen (Fremdfirmen) ... 37
2.4.2.5.3 Wechsel des Anlagenverantwortlichen (ANLV) ... 37
2.4.2.5.4 Wechsel des Arbeitsverantwortlichen (ARBV) ... 38
2.4.2.6 Arbeiten mit Kranen, Steigern oder sperrigen, langen Teilen im Umspannwerk ... 38
2.4.2.7 Verhalten bei extremen Wetterverhältnissen ... 39
2.4.3 Maßnahmen und Kontrollen beim Einrichten und Aufheben von Arbeitsstellen ... 39
2.4.3.1 Führen des Plans für Erdungen im Umspannwerk ... 39
2.4.3.2 Veränderungen an aktiven Teilen im Primärbereich im Umspannwerk. ... 40
2.4.3.3 Kontrollgang nach Aufhebung von Arbeitsstellen ... 41
2.4.3.3.1 Kontrollgang im Umspannwerk ... 41
2.4.3.3.2 Kontrollgang bei Freileitung ... 41
2.4.3.3.3 Kontrollgang bei Schutzprüfungen ... 41
2.4.3.4 Unter Spannung setzen nach beendeter Arbeit ... 41
2.4.3.5 Messungen nach Wartungsarbeiten durch die Mitarbeiter der Leistungsschalter-Gruppe ... 42
2.4.4 Arbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabel ... 42
2.4.4.1 Kräne in Freileitungsnähe ... 43
2.4.4.2 Arbeiten direkt unter Freileitungen ... 43
2.4.4.3 Ausschalten der AWE ... 43
2.4.5 In – und Außerbetriebnahme ... 43
2.4.5.1 Inbetriebsetzung (IBS) ... 47
2.4.5.2 Funktionsprüfung (FUP) ... 47
2.4.5.3 Inbetriebnahmen (IBN) ... 48
2.4.5.3.1 Allgemein ... 48
2.4.5.3.2 Kategorie 1 - Vereinfachtes Verfahren ... 49
2.4.5.3.3 Kategorie 2 - Standard Verfahren ... 50
2.4.5.3.4 Inbetriebnahmeankündigung ... 50
2.4.5.3.5 Inbetriebnahmeablauf ... 51
2.4.5.3.6 Transformatorinbetriebnahme ... 52
2.4.5.3.7 Betriebsmittelinbetriebnahme ... 52
2.4.5.3.8 Hochspannungskabelinbetriebnahme ... 52
2.4.5.3.9 Inbetriebnahmeprotokoll ... 53
2.4.5.4 Außerbetriebnahmen ... 53
2.4.5.5 Verteiler von In- und Außerbetriebnahmeankündigung, Protokoll und Mitteilungen ... 54
2.4.6 Befliegen von Hoch- Höchstspannungsleitungen ... 54
2.5 Geräte und Hilfseinrichtungen ... 54
2.5.1 Fernsteuerteilbereiche ... 54
2.5.1.1 Fern-Ort-Schalter (F/O-Schalter) ... 54
2.5.1.2 Befehlsausgabe-Gesperrt-Schalter (BAG-Schalter) ... 55
2.5.2 Parallelschaltgerät (PSG) ... 55
2.5.2.1 Zentrales Parallelschaltgerät (ehem. BW-Bereich) ... 55

2.5.2.2 Dezentrales Parallelschaltgerät (ehem. EVS-Bereich und Neuanlagen ab 2006) 55
2.5.2.3 Zentrales Parallelschaltgerät (ehem. NW-Bereich) 55
2.5.3 Leittechnik- und Fernwirk-Funktionskontrollen/-prüfungen 55
2.5.3.1 Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät) 55
2.5.4 Arbeiten an Weitverkehrs-/Übertragungseinrichtungen 56
2.5.5 Reaktion der SL bei Ausfall einer Schutzsignalübertragung 58
2.6 Netzschutz 59
2.6.1 Erdschlusskompensation 59
2.6.2 Niederohmige Sternpunkterdung in der 110-kV-Netzgruppe Stuttgart 59
2.6.3 Betriebsweise des Kuppel- und Ersatzschalterfeldes 59
2.6.3.1 Kuppelfeldbetrieb 59
2.6.3.2 Ersatzschalterbetrieb / Umgehungsschienenbetrieb 59
2.6.3.2.1 Stromkreis (innenliegende Stromwandler), Kupplung mit (Distanz-) Schutz 59
2.6.3.2.2 Stromkreis (außenliegende Stromwandler), Kupplung ohne (Distanz-) Schutz 59
2.6.4 Reaktion auf Schutzstörungen 59
2.6.5 Reaktion auf Sammelschienenschutzstörungen 59
2.6.6 Vergleichsschutzeinrichtungen (Differentialschutz) 59
2.7 Belastbarkeit von Betriebsmitteln 59
2.7.1 Freileitung 59
2.7.1.1 Dauerstrombelastbarkeit der Freileitung 59
2.7.2 Kabel 59
2.7.2.1 Dauerstrombelastbarkeit von Kabel 59
2.7.3 Transformatoren 59
2.7.3.1 Allgemeines 60
2.7.3.2 Dauerbelastbarkeit von 380/110-kV-, 220/110-kV-Transformatoren 60
2.7.3.3 Dauerbelastbarkeit von 110/MSP-Transformatoren 60
2.7.4 Stromwandler 60
2.8 Handhabung der Netzanalyse (NA) 60
2.8.1 Netztopologie 60
2.8.1.1 Netzmodell 60
2.8.2 NA-Alarmierungsschwellen und Grenzwerte 60
2.8.3 Netzreduktion 60
2.8.4 Netzstatusprozessor 60
2.8.5 Knotenlast-Anpassung 60
2.8.6 State-Estimator (SE) 60
2.8.6.1 Eingangsdaten SE 60
2.8.6.1.1 Ergebnis SE 60
2.8.6.2 Fehler SE 60
2.8.6.3 Informationslisten SE 60
2.8.7 Lastflussrechnung (DPF) 60
2.8.8 Ausfallvariantenanalyse (CA) 60
2.8.9 Kurzschlussstromrechnung (OSC3) 60
2.8.10 Spannungs-/Blindleistungsoptimierung (VVS) 60
2.8.10.1 Open-loop-Optimierung 60
2.8.10.2 Closed-loop-Optimierung 60
2.8.10.3 Steuervariablen 60
2.8.10.4 Kompensationsdrosselspulen 60
2.8.10.5 Ausschluss von Betriebsmitteln 60
2.8.10.6 Alarmierung 60
2.8.10.7 Verhalten bei Netzstörungen 60

2.8.11 Studienfallverwaltung 60
2.8.12 Studienmodus 60
2.8.13 Schalthandlungsüberprüfung (SCS) 60
2.9 Planwerk 60
2.9.1 Hochspannungsnetzpläne 60
2.9.2 Plan Hoch- und Höchstspannungsnetz Übersicht Stromkreise 60

2 110-kV-Netzbetrieb

Die Schaltleitung (SL) ist verantwortlich für die zentrale Führung des 110-kV-Netzes. Dies umfasst die Überwachung und Steuerung des Hochspannungsnetzes mit dem Ziel der sicheren, zuverlässigen und kostengünstigen Verteilung elektrischer Energie unter Einsatz der verfügbaren Betriebsmittel und unter Einhaltung der technischen Grenzwerte und Betriebsvorschriften.

2.1 Schaltbetrieb

2.1.1 Schaltanträge, Koordination und Zuständigkeit

2.1.1.1 Koordination von Schaltungen innerhalb der Jahresschaltungsplanung

Für Netzbau- bzw. Schutzprojekte sowie Schutzprüfungen und Wartungsarbeiten im 110-kV-Netz sind die notwendigen Schaltungen für das Folgejahr bis 01. Dezember in das Terminkoordinierungssystem (TKO) einzutragen.

Bei Arbeiten im Anlagenverantwortungsbereich der NETZ, bei denen Betriebsmittel der TNG betroffen sind (z. B. Sammelschienentrenner vom 380-/110-kV-Trafo), werden die erforderlichen Schaltungen vom Anlagenbetrieb, bis 1. August für die Jahresschaltungsplanung des Folgejahres, über die Betriebsplanung bzw. die Schaltleitung im Terminbetriebstagebuch (TBT) der TNG beantragt.

Schaltanträge dürfen ausschließlich von folgenden Mitarbeitern gestellt werden:

- Mitarbeiter der NETZ aus den Bereichen Anlagenbetrieb, Schutz-, Fernwirk- und Übertragungstechnik, Projektmanager.
- Zusätzlich gibt die TNG die erforderlichen Schaltungen an der Schnittstelle zwischen NETZ und TNG bis zum 1. Oktober an die Betriebsplanung der NETZ weiter.
- Kraftwerksbetreiber stimmen geplante Kraftwerksrevisionen und Schaltungen für das Folgejahr mit der Betriebsplanung der NETZ ab.

Bei der schriftlichen Beantragung von Schaltungen ist das Schaltantragsformular Hochspannung zu verwenden; siehe Formblatt FB-AfdN-2-01.

Der Anlagenbetrieb, sowie die für die Instandhaltung und Projektierung der Primär- und Sekundärtechnik zuständigen Organisationseinheiten nehmen über das TKO-System Einsicht in den jeweils aktuellen Stand der Jahresschaltungsplanung und überprüfen ihre Anträge auf Berücksichtigung, eingeplanten Termin und Status (Genehmigung).

Nach Abschluss der Jahresschaltungsplanung werden die genehmigten Schaltungen an die SL und die Fachabteilungen übergeben.

2.1.1.2 Koordination kurzfristig beantragter Schaltungen

Nach Abschluss der Jahresschaltungsplanung sind alle Schaltungen direkt vom Antragsteller bei den Diensthabenden in der SL zu beantragen. 110-kV-/MSP-Transformatoren sind bei der LST zu beantragen.

Schaltungen im Zuge von Bauprojekten bzw. Schaltungen, die auf Grund ihrer Komplexität einer umfangreichen Planung bzw. Prüfung bedürfen, sind beim für die 110-kV-Netzgruppe zuständigen Kollegen der Betriebsplanung zu beantragen.
Schaltungen im Rahmen von routinemäßigen Arbeiten können direkt bei den Operatoren der Schaltleitung beantragt werden.

Alle Schaltungsanfragen werden von der SL bzw. der Betriebsplanung in Eigenverantwortung bearbeitet und genehmigt.

Die Kraftwerksbetreiber stimmen kurzfristige Kraftwerksrevisionen/Revisionsverschiebungen rechtzeitig mit der Betriebsplanung bzw. der SL ab.

Kurzfristige Schaltanträge werden von den Diensthabenden in der SL entgegengenommen und in die TKO eingetragen mit dem Status „in Planung“ oder „Genehmigt“. Über die Genehmigung wird der Antragsteller informiert.

Die Schaltungen für 110-kV-/MSP-Transformatoren werden vom Beantragenden direkt über das Intranet bei der zuständigen LST beantragt. Die Schaltungsanmeldung soll möglichst 5 Arbeitstage vor Schaltungsdurchführung erfolgen. Die LST informiert die SL über die genehmigte Schaltung. Diese wird dann von der SL in die TKO eingetragen.

Bei Schaltungen, bei denen auch nachgelagerte Betriebsmittel abgeschaltet werden müssen (z. B. Arbeiten am 110-kV-Stromkreis mit nachgelagertem Trafo oder Sammelschiene mit Trafo), sind vom Antragsteller auch die nachgelagerten Betriebsmittel im Schaltantrag aufzuführen.

Sollte die Schaltungsbearbeitung nicht innerhalb einer Schicht möglich sein, ist der Operator dafür verantwortlich, dass die Nachfolgeschicht(en) die Absprache abschließt/abschließen.

Die jeweiligen Operatoren haben zu überprüfen, welche Schaltungen, ausgehend vom aktuellen Tag noch „in Planung“ sind.

Müssen Betriebsmittel zu einem frühen bzw. festen Zeitpunkt freigeschaltet sein, so ist dies bereits am Vortag der Netzführung mitzuteilen. Die Schaltung erfolgt in diesem Fall durch die SL ohne weitere Anforderung durch den Antragsteller.

Nicht benötigte Schaltungen sind unverzüglich abzusagen.

Alle geplanten Arbeiten sind möglichst an Werktagen während der normalen Arbeitszeit durchzuführen. Lassen wichtige betriebliche Gründe dies nicht zu, stimmen die Beteiligten mit der SL/LST einen Termin außerhalb der normalen Arbeitszeit ab.

110-kV-/MSP-Transformatoren werden nach vorheriger Abstimmung und Genehmigung der Schaltung durch die LST in die Schaltungsplanung eingestellt. Verschiedene Arbeiten auf der 110-kV- und MSP-Seite sind nach Möglichkeit zu koordinieren.

2.1.1.3 Netzbetriebsmittel

Schaltleitung

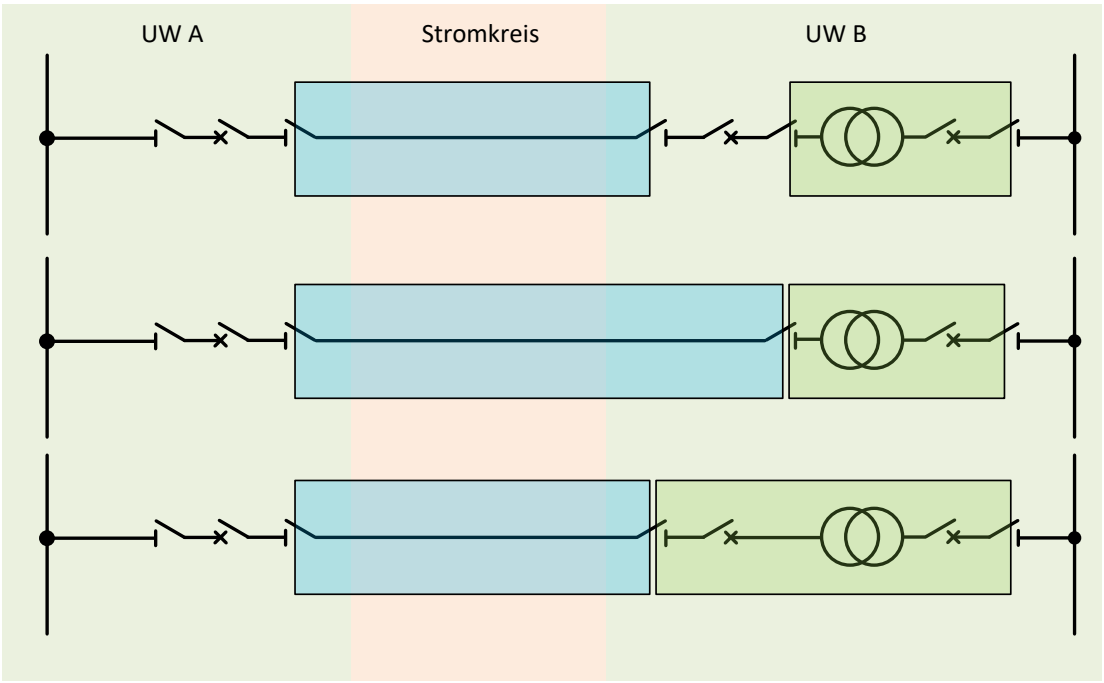
Schaltanträge sind an die Schaltleitung zu stellen, für Arbeiten

- an 110-kV-Stromkreisen
- an 110-kV-Sammelschienen
- an 110-kV-Schaltfeldern
- an den 110-kV-Sammelschienentrennern der 380/110-kV- bzw. 220/110-kV-Transformatoren und den 110-kV-Kompensationsdrosselspulen in 380- und 220-kV-Umspannwerken
- am 110-kV-seitigen Sternpunkttrenner
- an Erdschlusslöschspulen im 110-kV-Netz
- an 110-kV-Kompensationsdrosselspulen in Eglosheim, Ludwigsburg West und Sielmingen
- an 110-kV-Sternpunkterdungsdrosselspulen

Arbeiten am 110-kV-Stromkreis mit nachgelagertem 110-kV-/MSP-Transformator

Bei Arbeiten am 110-kV-Stromkreis mit nachgelagertem 110-kV-/MSP-Transformator (Trennstelle zwischen Stromkreis und Trafo vorhanden), wird die Ausschaltung des Stromkreises vom Anlagenbetrieb bei der SL beantragt. Die SL stimmt die Schaltung bzgl. des nachgelagerten Trafos mit der LST ab. Die SL trägt anschließend die Schaltung in die TKO ein und beantragt die Schaltung des

VE-Bereich „Stromkreis“ **und** VE-Bereich „Trafo“

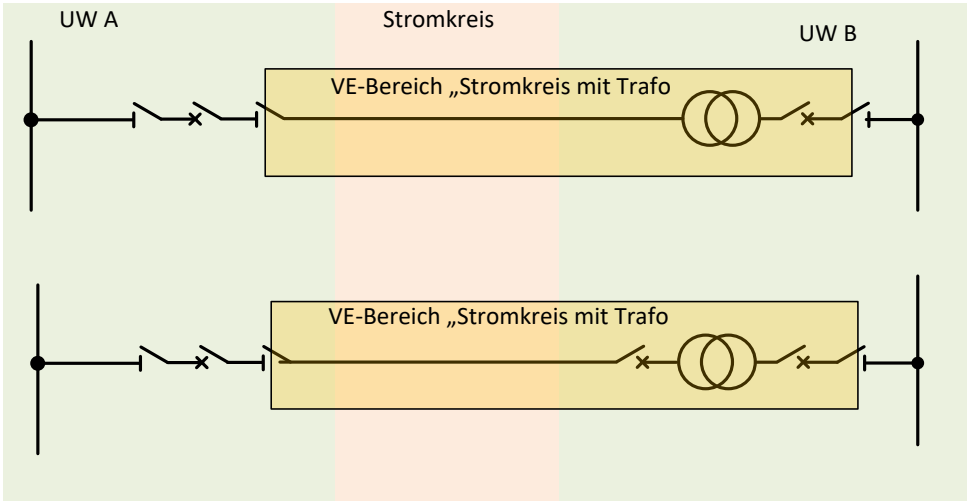


Trafos im Schaltantragstool des Leitsystems der LST.

Arbeiten am 110-kV-Stromkreis im VE-Bereich Stromkreis mit Trafo

Bei Arbeiten am 110-kV-Stromkreis im VE-Bereich Stromkreis mit Trafo (keine Trennstelle zwischen Stromkreis und Trafo vorhanden), wird die Ausschaltung des Stromkreises mit Trafo vom Anlagenbetrieb bei der LST beantragt. Die LST stimmt die Schaltung mit der SL ab.

VE-Bereich „Stromkreis mit Trafo“



Leitstelle

Schaltanträge sind an die NETZ LST zu stellen für Arbeiten:

- an 110-kV-/MSP-Transformatoren
- an der MSP-Ableitung
- am MSP-Sternpunkttrenner
- an der Rundsteueranlage
- am MSP-Schaltfeld
- an der MSP-Erdschlusslöschspule, KNE und EB-Transformator

2.1.1.4 Schaltungsplanung/Terminkoordinierungssystem (TKO)

Im Rahmen der kontinuierlichen Schaltungsabstimmung zwischen TNG und NETZ erfolgt ein wöchentlicher Austausch zwischen der HSL und der SL.

2.1.1.4.1 Führung der Schaltliste

Der jeweilige **Spätdienst** druckt - für seinen Verantwortungsbereich - für den Folgetag die Schaltliste aus. Er überträgt anschließend händisch alle benötigten Anmerkungen, ausgegebene VE's und gesetzte Markierungen (Schaltsperren, ...).

Der **Nachtdienst** kontrolliert nochmals die Schaltliste für den Folgetag auf Vollständigkeit und Fehlerlosigkeit.

Wird eine VE an mehrere Personen erteilt, ist jede VE in der Schaltliste entsprechend zu vermerken. In die folgenden Spalte 2 ist die Uhrzeit der VE-Vergabe einzutragen. Wer von wem die VE erhalten hat, wird in der Spalte 3 vermerkt. Die Rückgabezeit und wer die VE an wen zurückgegeben hat, ist in den beiden letzten Spalten unter der Rubrik Verfügungserlaubnis zu dokumentieren.

Rubrik Grund/Anmerkungen

Die 3. Rubrik der Schaltliste beginnt mit der Spalte „eingeschaltet um/von". Hier ist handschriftlich die Einschaltzeit des Betriebsmittels und das Kurzzeichen des Schaltungsdurchführenden einzutragen. Ein Betriebsmittel ist eingeschaltet, wenn ein Lastfluss stattfindet.

Grund/Anmerkungen: diese Eintragungen werden in der Regel vom Terminkoordinierungssystem vorgenommen, können aber jederzeit handschriftlich um weitere Informationen oder Bemerkungen ergänzt werden. Die Erreichbarkeit des VE-Empfängers bzw. des Arbeitsverantwortlichen ist in der Spalte 2 handschriftlich zu vermerken. Die letzte Spalte, die die Schaltbereitschaft des Betriebsmittels betrifft, wird wiederum vom Terminkoordinierungssystem in die Schaltliste übertragen.

Insbesondere handschriftlich werden somit in der Schaltliste geführt:

- Schaltzustandsänderungen
- die Erreichbarkeit des VE-Empfängers
- Erteilung bzw. Rückgabe einer Verfügungserlaubnis (VE) und deren VE-Bereich
- Erden an den Ausschaltstellen (Zeiten)
- vom Normalzustand abweichende Schaltzustände (Provisorien, Inbetriebnahmen)
- vom Normalzustand abweichende Anlagen-F/0-Schalter, General-F/0-Schalter
- Ausschaltung des automatischen Spannungsreglers vom Transformator, z. B. bei Teilnahme an der Spannungs-Blindleistungs-Optimierung VVS – (SL-Schaltliste)
- die Außerbetriebnahme der Erdschlussentkupplungsrelais
- Ein- und Ausschalten der automatischen Wiedereinschaltung (AWE)
- Ein- und Ausschalten der Kompensationsdrosselspulenautomatik
- Ein- und Ausschalten des Resonanzreglers zur Erdschlusskompensation
- die gegenüber dem Normalbetrieb geänderte Einstellung /einer Erdschlusslöschspule
- Außerbetriebnahme/Ausfall der Leittechnik und Übertragungstechnik (nur gesamtes UW)
- Befehlsausgabe gesperrt
- rechnerintern gesetzte Markierungen (Meldesperre, Messwertsperre, ...)

Neben den genannten Eintragungen sind auch die betreffenden Zeiten in der Schaltliste zu dokumentieren.

Bei der Erteilung einer VE ist der VE-Bereich, der Name des Diensthabenden sowie neben dem Namen des VE-Empfängers auch dessen Erreichbarkeit zu vermerken.

2.1.1.5 Überprüfung der Netzsicherheit

Die netzführende Stelle trägt in ihrem Zuständigkeitsbereich die Verantwortung für die Netzsicherheit. Im Hochspannungsnetz ist das (n-1)-Kriterium vor und nach der Durchführung einer Schaltung einzuhalten. Kann das (n-1)-Kriterium für den jeweils aktuellen Netzzustand (beispielsweise für die Dauer einer Schaltung) nicht eingehalten werden, kann nur in Abstimmung mit der netzführenden Stelle von der (n-1)-sicheren Versorgung abgewichen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass es betriebliche Arbeiten oder Netzumbaumaßnahmen erfordern. In diesen Fällen ist die 200-MWh-Regel einzuhalten.

Die SL/LST prüfen die Schaltanträge auf Einhaltung der einfachen Netzsicherheit. Diese gilt als gewährleistet, wenn nach Durchführung der geplanten Schaltungen das (n-1)-Kriterium eingehalten wird. Darüber hinaus sind die Schaltanträge auf Einhaltung der maximal zulässigen Kurzschlussleistung zu prüfen.
Im Rahmen der 200-MWh-Regel dürfen für die Dauer von planmäßigen Schaltungen bei einfachem störungsbedingtem Ausfall eines Betriebsmittels (ohne Sammelschiene) folgende Kriterien nicht überschritten werden:

- Maximale Ausfallarbeit 200 MWh
- Maximale Ausfallleistung 100 MW
- Maximale Ausfalldauer 5 Stunden (hierbei ist immer die möglichst kürzeste Zuschaltbereitschaft anzugeben)

Kann das Betriebsmittel innerhalb der maximal zulässigen Einschaltbereitschaft nicht voll funktionsfähig ans Netz genommen werden, dann ist es in Ausnahmefällen zulässig, dass Betriebsmittel mit eingeschränkter Funktion in Betrieb zu nehmen z. B. Trafo mit eingeschränkter Schutzfunktion. Die für den Normalbetrieb geforderten vollständigen Funktionen sind im Nachgang ohne Zeitverzug herzustellen. Steuerungs-/Regelungs- und Meldungsfunktionen müssen ggf. durch Personal vor Ort erfüllt werden.

Die Überprüfung der Netzsicherheit im Rahmen der Schaltungsplanung im 110-kV-Netz erfolgt:

- im Rahmen der Jahresschaltungsplanung durch die Betriebsplanung
- bei kurzfristigen Schaltungen durch den Operator
- bei umfangreichen Schalthandlungen durch die Betriebsplanung
- vor Durchführung einer Schaltung durch den Operator

Die Überschreitung des Kurzschlussstromes in Schaltanlagen der Netze BW ist grundsätzlich nicht zulässig. Eine Überschreitung des Kurzschlussstromes ist umgehend zu überprüfen und Abhilfe zu leisten.

Im Rahmen von Schalthandlungen ist eine kurzzeitige Überschreitung des Kurzschlussstromes in Schaltanlagen zulässig (z. B. für die Dauer der Schalthandlungen). In diesem Fall muss durch die netzführende Stelle, auf Basis der vorliegenden telefonischen Anmeldung im Umspannwerk, die Räumung der Schaltanlage veranlasst werden, um Personen nicht zu gefährden (VDE 0101, 7.1.1 Schaltung). Die Personen haben sich außerhalb der Schaltanlage aufzuhalten.

Die Anlage darf erst wieder betreten werden, wenn der maximal zulässige Kurzschlussstrom unterschritten ist. Dies gilt auch im Störungsfall.

Bei Umspannwerken mit mehreren Spannungsebenen, informieren sich die zuständigen netzführenden Stellen gegenseitig.

2.1.2 Informationssystem

Für Arbeiten an folgenden Betriebsmitteln sind Anträge an die SL zu stellen:

- SL-Fernwirkgeräte
- Verbindungen der Fernwirk- und Übertragungstechnik
- TASE-Verbindungen (Rechnerkopplung zur HSL, ...)
- Zählwerterfassung
- Signalkabelnetz (110-kV-Netzgruppe Stuttgart)
- Elemente/Rechner/Funktionen vom SL-Netzleitsystem
- Telefonverbindungen und Telefonanlagen (insbesondere Direktleitungen)
- Digitale Leittechnik (im 110-kV-UW)

2.1.3 Durchführung von Schalthandlungen

Bei der Durchführung von Schalthandlungen gilt der Grundsatz: Fernsteuerung vor Nahsteuerung vor Ortsteuerung.

Bei Fernsteuerungen durch die SL benachrichtigt diese, soweit möglich, die vor Ort anwesenden Mitarbeiter über die bevorstehende Schalthandlung.

Bei telefonischen Schaltanweisungen und Vollzugsmeldungen sind die Regeln der Schaltsprache einzuhalten. Wird ein Irrtum erkannt oder vermutet, müssen sich der Schaltanweisungsberechtigte und der Schaltberechtigte gegenseitig darauf aufmerksam machen. Wortbeispiele für Schaltanweisungen sind im Kapitel 1.6.4 zusammengestellt.

Dem Schaltpersonal sind in der Regel Einzelschaltanweisungen zu erteilen. Die Schaltzustände sind zu protokollieren, insbesondere die Ausschaltzeiten und die Erdungszeiten. Im Bereich der Mittelspannung können auch Blockschaltanweisungen gegeben werden.

2.1.3.1 Netzführung 110 kV

Die SL schaltet im 110-kV-Netz die fernsteuerbaren Betriebsmittel. Die nicht fernsteuerbaren Betriebsmittel werden auf Anweisung der SL vom Anlagenbetrieb vor Ort geschaltet.

Die Abgrenzung des SL-Fernsteuerumfanges ist im Kapitel1.4.3. dargestellt.

2.1.3.2 MSP-Netzführung

Die Netzführung der Mittelspannungsnetze siehe Teil 3.

2.1.3.3 Schalthandlungen bei Schutzprüfungen

Schalthandlungen innerhalb des VE-Bereichs im Rahmen einer Schutzprüfung können bei der netzführenden Stelle angefordert oder vom Mitarbeiter Schutztechnik vor Ort durchgeführt werden.

2.1.4 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen der netzführenden Stellen

2.1.4.1 Ausschalten, Auftrennen und Erden an den Ausschaltstellen

2.1.4.1.1 Stromkreis

Sollen Arbeiten an einem 110-kV-Stromkreis durchgeführt werden, so wird dieser von der SL ausgeschaltet, aufgetrennt und an allen Ausschaltstellen geerdet.

2.1.4.1.2 Schaltfeld eines Stromkreises

Für Arbeiten im Schaltfeld eines 110-kV-Stromkreises wird dieses von der SL ausgeschaltet und aufgetrennt.

Im Rahmen der VE-Vergabe weist die SL auf anstehende Spannung hin.

2.1.4.1.3 Transformator

Vor dem Ausschalten eines Transformators ist die eventuell angeschlossene

- Erdschlusslöschspule
- Kompensationsdrosselspule
- Sternpunktdrossel

durch die SL oder LST aus- oder umzuschalten.

Der Sternpunkterder eines 380/110-kV- bzw. 220/110-kV-Transformators muss vor der Ausschaltung des Transformators durch die HSL eingeschaltet werden, sofern dieser nicht eingeschaltet ist.
Hinweis: In den 380-kV-Umspannwerken Altbach, Bünzwangen und Endersbach sind die Sternpunkterder der 380/110-kV-Transformatoren nur bei oberspannungsseitig ausgeschalteten Abgangstrennschalter und Umgehungstrennschalter schaltbar.

Die netzführenden Stellen sind für die Erder in den Schaltfeldern der 380/220/110/MSP-Transformatoren nicht schaltanweisungs- und schaltberechtigt.

Bei den Transformatorschaltungen ist folgendes zu beachten:

380/110-kV- und 220/110-kV-Transformator

Am Ausschalttag fordert der Anlagenbetrieb die Ausschaltung der 380/110-kV- und 220/110-kV-Transformatoren bei der HSL an. Diese werden zunächst aus der Spannungsblindleistungsoptimierung herausgenommen. Die automatische Spannungsregelung bleibt ausgeschaltet. Anschließend wird der Transformator von der SL gestuft (Blindleistung möglichst 0 MVar) und dann auf der 110-kV-Seite von der SL auf Anweisung durch die HSL ausgeschaltet und aufgetrennt. Im Anschluss wird von der HSL oberspannungsseitig ausgeschaltet und aufgetrennt.

Der Anlagenbetrieb ÜN trennt auf Anweisung der HSL tertiärseitig. Der Tertiärabgang ist nach VDE 0105-100 eine Ausschaltstelle und muss in der Schaltliste geführt werden.

110-kV-/MSP-Transformator

Ablauf:

- Information der SL über die Ausschaltung durch den ANLV HN bzw. ANLV MN
- Anfordern der Schaltung bei der zuständigen LST durch den ANLV HN bzw. ANLV MN
- Ausschaltung der automatischen Spannungsregelung durch die LST
- Unterspannungsseitiges Ausschalten durch die LST
- Oberspannungsseitiges Ausschalten durch die LST
- Unterspannungsseitiges Trennen durch die LST bzw. durch den ANLV MN bzw. ANLV HN auf Anweisung durch die LST
- Oberspannungsseitiges Trennen durch SL auf Anforderung durch die LST
- Bei Transformatoren mit Rundsteuerankopplung wird die TRA durch die LST ferngesteuert oder auf Anweisung der LST vom ANLV MN bzw. ANLV HN ausgeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen (siehe Kap. 2.1.5.2). Während einer Rundsteuersendung dürfen keine Schalthandlungen durchgeführt werden.

2.1.4.1.4 Erdschlusslöschspule

Für Arbeiten an einer Erdschlusslöschspule wird diese von der SL ausgeschaltet und aufgetrennt. Vor der Ausschaltung nimmt die SL gegebenenfalls den Resonanzregler außer Betrieb und kompensiert das Netz durch Nachführung anderer Erdschlusslöschspulen aus. Das Aus- oder Einschalten einer Erdschlusslöschspule darf nicht während eines Erdschlusses durch den Sternpunkttrenner erfolgen.

Im erdschlussfreien Betrieb kann eine Erdschlusslöschspule mit dem dafür vorgesehenen Trennschalter ausgeschaltet werden. Dazu ist es im erdschlussfreien Betrieb nicht zwingend erforderlich, dass der betroffene 110-kV/MSP-Transformator mit ausgeschaltet und aufgetrennt wird.

2.1.4.1.5 Kompensationsdrosselspule

Für Arbeiten an einer 110-kV-Kompensationsdrosselspule ist diese auszuschalten und aufzutrennen. In 380/110-kV- und 220/110-kV-Umspannwerken führt die SL die Schaltung auf Anweisung der HSL aus, nachdem:

- die Kompensationsdrosselspulenautomatik ausgeschaltet wurde.
- die Kompensationsdrosselspule aus der VVS herausgenommen wurde

In 110-kV-Umspannwerken führt die SL die Schaltung eigenverantwortlich durch.

2.1.4.1.6 Erden an den Ausschaltstellen bei 220/110-kV-Transformatoren in Blockanschluss

Für Arbeiten am Stromkreis des Transformator-Blockanschlusses muss der Transformator an allen Ausschaltstellen nach VDE 0105-100 ausgeschaltet, getrennt, gegen Wiedereinschalten gesichert und geerdet werden.
Der Anlagenbetrieb ÜN trennt auf Anweisung der netzführenden Stelle tertiärseitig.
Der Tertiärabgang ist nach VDE 0105-100 eine Ausschaltstelle und muss in der Schaltliste geführt werden.
Nach Erden des 220-kV-Stromkreises mit Transformator an der 220-kV-Ausschaltstelle sowie auf der 110-kV-Ausschaltstelle des Trafos durch die SL auf Anweisung der HSL, erdet der ANLV ÜN den Tertiärabgang auf Anweisung der HSL.
Die Rückschaltung des Transformators erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Für Arbeiten am Transformator in Blockanschluss gilt die gleiche Vorgehensweise.

Abweichend vom Grundsatz, dass die VE für 380/220/110/MSP-kV-Transformatoren ungeerdet vergeben wird, wird die VE für 220/110-kV-Transformatoren im Block immer geerdet an den ANLV vergeben.

2.1.4.2 Sichern der Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten

2.1.4.2.1 SL/LST

Bevor eine Verfügungserlaubnis (VE) von der netzführenden Stelle erteilt wird, muss durch Setzen einer Markierung (VE, Schaltsperre) im Netzleitsystem gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Nach Beendigung der Arbeiten und Rückgabe der Verfügungserlaubnis durch den Empfänger der VE, wird die rechnerinterne Markierung aufgehoben. Schalthandlungen sind wieder möglich.

2.1.4.3 Verfügungserlaubnis

Das Kapitel Verfügungserlaubnis ist im Kapitel 1.6.3 ersichtlich.

2.1.4.4 Anforderung von Aus- und Einschaltung bestimmter Einrichtungen

2.1.4.4.1 Feld-F/O-Schalters

Der Empfänger der VE Feld entscheidet anhand der Arbeitserfordernisse, ob der F/O-Schalter auf Ort geschaltet wird. Der Wirkungsbereich des Feld-F/O-Schalters geht vom Sammelschienentrenner bis zum Abgangserder.

Vor Rückgabe der VE muss der Feld-F/O-Schalter auf Fern geschaltet sein.

2.1.4.4.2 Anlagen-F/O-Schalter bzw. General-F/O-Schalter

Besteht die Notwendigkeit, die Steuerungsmöglichkeit durch die netzführende Stelle einer gesamten Anlage (Umspannwerk/Schaltwerk) zu unterbinden, so fordert der ANLV die Ausschaltung des Anlagen-F/O-Schalter bzw. General-F/O-Schalters an. Die netzführende Stelle weist die Schaltungen (Aus- und Einschaltung) an und führt den Schaltzustand und den ANLV in der Schaltliste.

2.1.4.4.3 Sperren von Befehlsausgabe an Fernwirk-Geräten

Bei Arbeiten an Fernwirkgeräten wird die Ausgabe von Steuerbefehlen an die Schaltanlage unterbunden. Nach Rücksprache mit der netzführenden Stelle wird die Befehlsausgabe gesperrt oder aktiviert. Der Zustand „Befehlsausgabe gesperrt“ und der Mitarbeiter der Leittechnik werden in der Schaltliste geführt.

2.1.4.4.4 AWE-Einrichtung

Besteht die Notwendigkeit, bei unter Spannung stehenden Stromkreisen die AWE außer Betrieb zu nehmen (z. B. bei Seilzugarbeiten), so fordert der ANLV die Ausschaltung der AWE-Einrichtung an. Die netzführende Stelle führt die Schaltung durch und führt den Schaltzustand und den ANLV in der Schaltliste.

2.1.4.4.5 Kompensationsdrosselspulenautomatik

Besteht die Notwendigkeit, die Kompensationsdrosselspulenautomatik außer Betrieb zu nehmen (z. B. Unterbindung der automatischen Einschaltung der Kompensationsdrosselspule), so fordert der ANLV die Ausschaltung an. Die SL führt auf Anweisung der HSL (110-kV-KPDR in 380/110-kV-Umspannwerken) die Schaltung durch. Die HSL und die SL führen den Schaltzustand und den ANLV in deren Schaltliste.

2.1.4.4.6 Resonanzregler

Besteht die Notwendigkeit, den Resonanzregler außer Betrieb zu nehmen, so fordert der ANLV HN die Ausschaltung an. Die netzführende Stelle führt die Schaltung durch und führt den Schaltzustand und den ANLV HN in der Schaltliste.

2.1.4.4.7 Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät) und Übertragungstechnik

Sind Arbeiten an der Leit- und Übertragungstechnik durchzuführen, so fordert der verantwortliche Mitarbeiter bei der netzführenden Stelle die Erlaubnis zur Ausschaltung oder Außerbetriebnahme der Geräte der Leit- und Übertragungstechnik an. Die Ausschaltung dieser Geräte ist in der Schaltliste zu protokollieren.

1. Muss die Anlage für die Dauer der Arbeiten besetzt werden, so dürfen die Arbeiten nur in Anwesenheit des Anlagenbetriebs stattfinden. Der Anlagenbetrieb überwacht die Anlage vor Ort und führt Schalthandlungen nur auf Anweisung der netzführenden Stelle aus. Der Mitarbeiter der Leit- und Übertragungstechnik stimmt sich mit seinen Arbeiten mit dem Anlagenbetrieb ab.

2. Muss die Anlage nicht besetzt werden, ist für evtl. notwendige Schalthandlungen der Anlagenbetrieb durch die netzführende Stelle zu verständigen. Der Mitarbeiter der Leittechnik überwacht die Anlage vor Ort.

2.1.5 Arbeiten an Betriebsmitteln

2.1.5.1 Stromkreise /Stromkreisbezeichnungen

Die Stromkreisbezeichnungen im 110-kV-Netz der Netze BW wurden harmonisiert. Die Stromkreisbezeichnungen sind im Rahmen der Schaltsprache zu verwenden. Neben den neuen Mastkennzeichnungen, die in der „Richtlinie für die Beschilderung von Freileitungsmasten“ beschrieben sind, sind unterschiedliche alte Mastkennzeichnungen vorhanden.

Spannung	Bereich	Stromkreisbezeichnung	Mastkennzeichnung
110 kV	ehem. BW	Daxlanden-Oberwald grün	Alt: Daxlanden-Oberwald grün, D100 B, Mast-Nr. Neu: Stromkreisfarbtafel in entsprechender Farbe des Farbspiegels (grün): DAXLA-OWALD Masttafel: Anlagen-Nr., Mast-Nr., Tel.-Nr.
380 kV 220 kV 110 kV	ehem. EVS	Mühlhausen-Wendlingen gelb	Stromkreisfarbtafel in entsprechender Farbe des Farbspiegels (gelb): MULHS-WDLNG Masttafel: Anlagen-Nr., Mast-Nr., Tel.-Nr.
380 kV 220 kV 110 kV	ehem. NWS	Endersbach-Wendlingen blau	Stromkreisfarbtafel in entsprechender Farbe des Farbspiegels (blau): EDSBH-WDLNG Masttafel: Anlagen-Nr., Mast-Nr., Tel.-Nr.

Spannung	Bereich	Stromkreisbezeichnung	Mastkennzeichnung	Feldbezeichnung
110 kV	ehem. BW	Kändelweg-Oberwald-Blankenloch rot, D121 A	Stromkreisfarbtafel in entsprechender Farbe des Farbspiegels (rot): BRUKA-OWALD-BLANK Masttafel: Anlagen-Nr., Mast-Nr., Tel.-Nr.	In Oberwald: Kändelweg-Blankenloch rot
110 kV	ehem. EVS	Herlikofen-Pfahlbronn-Unterrot rot	Alt: Farbspiegel rot, Anlagen Nr., Mast-Nr. Tel.-Nr., NF Neu: Stromkreisfarbtafel in entsprechender Farbe des Farbspiegels (rot): HKFEN-PFABR-UNTRT Masttafel: Anlagen-Nr., Mast-Nr., Tel.-Nr.	In Pfahlbronn: Herlikofen-Unterrot rot

2.1.5.2 Maßnahmen zum Personenschutz bei Arbeiten an Transformatoren mit TRA-Anlagen

Um das Auftreten von gefährlichen Berührungsspannungen an 110-kV/MSP-Transformatoren mit TRA-Einspeisung zu verhindern, muss wie folgt verfahren werden:

Neben dem allseitigen Ausschalten des Transformators muss im feldzugehörigen TRA-Ankoppelschrank der Sicherungstrennschalter ausgeschaltet werden.

In Anlagen des ehemaligen Badenwerks wird das Ausschalten des Sicherungstrennschalters durch die zuständige LST angewiesen und protokolliert sowie der SL beim Erteilen der VE mitgeteilt. Bei der allseitigen Erdung des Transformators muss im ehem. BW-Bereich zwischen den 20-kV-Durchführungen des Transformators und dem Rundsteuer-Ankopplungs-Transformator (RAT) eine zusätzliche Erde eingebaut werden, so dass der RAT auf seiner Primärseite beidseitig geerdet ist.

In Anlagen der ehemaligen EVS erfolgt das Ein- und Ausschalten des Trennschalters ausschließlich vor Ort. In ausgeschaltetem Zustand ist dabei die TRA ständig geerdet.

Im Bereich der 190-Hz-Rundsteueranlagen im ehem. NWS-Bereich werden die Einspeisewandler mit dem (dem jeweiligen Netztransformator zugeordneten) TRA-Trenner manuell von der Sendeanlage abgeschaltet. Hiermit erfolgt automatisch auch das Erden und Kurzschließen der senderseitigen Wandleranschlüsse. Der TRA-Trenner sollte nicht während einer Rundsteuersendung geschaltet werden. Wenn doch während eines Sendebefehls geschaltet wird, dann ist der Schaltvorgang zügig weiterzuschalten. Bei einem oder mehreren abgeschalteten TRA-Trennern im UW ergeht die Meldung „TRA-Trenner Aus“ an die zuständige LST.

In Anlagen der ODR erfolgt das Ein- und Ausschalten des Trennschalters über Fernsteuerung. In ausgeschaltetem Zustand ist dabei die TRA ständig geerdet. Zum Sichern gegen Einschalten muss die TRA mit einem Schlüsselschalter verriegelt werden. Das Verriegeln der TRA mit Schlüsselschalter wird durch die zuständige LST angewiesen und protokolliert.

2.1.5.3 Zuständigkeit für ruhende Betriebsmittel

Ruhende Betriebsmittel, z. B. Stromkreise, Stromkreisabschnitte oder Transformatoren, werden von der netzführenden Stelle nicht überwacht und können für den Netzbetrieb nur nach vorangegangener Montage genutzt werden.
Der ANLV muss der netzführenden Stelle die Arbeiten an ruhenden Betriebsmitteln nicht mitteilen.
Für Arbeiten an ruhenden Betriebsmitteln wird keine VE an den ANLV vergeben.
Ruhende Stromkreise sind an den Endstellen (z. B. beidseitig geöffnete Stromschlaufen) dauerhaft zu erden und kurzzuschließen.

2.1.6 Schaltbetrieb mit anderen Netzbetreibern

2.1.6.1 Schaltbetrieb mit anderen Netzbetreibern (110 kV)

Die SL führt und überwacht 110-kV-Stromkreise zu regionalen Netzbetreibern, Weiterverteilern und Großkunden.
Hierzu gehören neben der eigentlichen Netzführung auch die Bearbeitung und Genehmigung von Schaltungen.

Die Schalthandlungen werden durch die Schaltberechtigten der jeweiligen Partner durchgeführt.

Schalthandlungen inkl. Spannungsfortschaltungen erfolgen nur nach vorheriger Absprache und Zustimmung der für die Gegenstation zuständigen netzführenden Stelle. Dies gilt insbesondere bei ausgelösten Betriebsmitteln.

Erteilung der Verfügungserlaubnis

Für Arbeiten an Betriebsmitteln erteilt die schaltanweisungsberechtigte, netzführende Stelle eine Verfügungserlaubnis (VE) an die für die Arbeiten zuständige netzführende Stelle (z. B. bei Stromkreisen eine VE-Stromkreis). Die Verfügungserlaubnis wird an den ANLV HN erteilt unter Angabe des Schaltzustandes und nur für den jeweiligen Zuständigkeitsbereich (Instandhaltungsverantwortung, Betreuung). Der für die Arbeiten zuständige Anlagenverantwortliche erhält eine VE nur von „seiner“ netzführenden Stelle, niemals von einer netzführenden Stelle des Partnerunternehmens.

Rückgabe der Verfügungserlaubnis

Nach Abschluss der Arbeiten unterrichtet der Anlagenverantwortliche die netzführende Stelle, von der er die VE erhalten hat, über die abgeschlossenen Arbeiten und gibt anschließend die VE an diese zurück.

2.1.6.2 Netz- und Systemführungsverträge sowie Betriebsverträge

In Netz- und Systemführungsverträgen und Betriebsverträgen wird der Schaltbetrieb mit den einzelnen Netzbetreibern, Weiterverteilern oder Großkunden detailliert geregelt.

Die Verträge sind nach Möglichkeit entsprechend der AfdN zu gestalten. Sofern Abweichungen nicht zu vermeiden sind, werden diese besonders herausgestellt.

2.1.6.2.1 Anlagenverantwortung in gemeinsam genutzten Umspannwerken bei Arbeiten durch den Partner (z. B. Stadtwerke)

Führt der Partner Arbeiten an seinen Anlagenteilen durch, so ist dieser als Anlagenverantwortlicher/Arbeitsverantwortlicher zuständig für die Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln. Dazu gehört auch ggf. das Sichern gegen Wiedereinschalten an den im Eigentum der Netze BW stehenden Trennstellen z. B. Sammelschienentrennern, Überbrückungstrennern oder Hilfsschienentrennern bei 110-kV-/MSP-Transformatoren.

Für das Sichern gegen Wiedereinschalten an der Trennstelle wird der Anlagenverantwortliche des Partners durch den ANLV HN entsprechend unterwiesen.

Nähere Einzelheiten sind in einem Betriebsvertrag geregelt, der zwischen der Netze BW und dem Partnerunternehmen abgeschlossen wird.

2.2 Verhalten bei Störungen

2.2.1 Betriebsmittelstörungen

2.2.1.1 Störungen im Umspannwerk

2.2.1.2 Transformatoren 380/110 kV, 220/110 kV, 110-kV/MSP

2.2.1.2.1 Transformatoren 380/110-kV und 220/110-kV

2.2.1.2.2 Transformatoren 110-kV-MSP

2.2.1.3 Kompensationsdrosselspulen

2.2.1.4 Stromkreise 110-kV

2.2.1.4.1 Schaltversuch

2.2.1.4.2 Durchführung von Leitungskontrollen nach Störungen

2.2.1.5 110-kV-Erdschluss

2.2.1.6 Verhalten bei 110-kV-Kabelstörungen

2.2.2 Ausfall von Informationssystemen

2.2.2.1 Umspannwerke 380/220 kV, 380/110 kV, 220/110 kV, Kraftwerksstandorte

2.2.2.2 Umspannwerke 110/MSP

2.2.2.2.1 Besetzung von UW ohne technisches Notmeldeverfahren bei Ausfall der FW-Verbindung im MSP-Netz

2.2.3 Großstörung/Netzzusammenbruch

2.2.3.1 Maßnahmen beim Eintreten des frequenzabhängigen Lastabwurfes

2.2.4 Maßnahmen bei Raureif

2.2.5 Schalten bei tiefen Temperaturen

2.2.5.1 Vorgehen bei Schalthandlungen in Freiluftschaltanlagen mit Druckluftantrieben und pneumatischer Rückmeldung

2.2.5.2 Transformatoren

2.3 Spannungshaltung 110 kV

2.3.1 Möglichkeiten zur Spannungsbeeinflussung

2.3.2 Grenzwerte der Spannungsüberwachung

2.3.3 Ein- und Ausschalten der Kompensationsanlagen

2.3.3.1 Kompensationsdrosselspule (KPDR)

2.3.3.1.1 Kompensationsdrosselspulenautomatik

2.3.3.1.2 Totaler Netzzusammenbruch

2.3.3.2 Kompensationskondensator (KPKO)

2.3.3.2.1 Kompensationskondensatorautomatik

2.3.3.2.2 Totaler Netzzusammenbruch

2.4 Arbeiten in oder an elektrischen 110-kV Anlagen

2.4.1 Anweisungen für die Arbeitsvorbereitung und das Arbeiten in Hochspannungsanlagen

Geltungsbereich

Die nachfolgenden Anweisungen gelten für die Arbeitsvorbereitung und die Durchführung von Arbeiten in den Hochspannungsanlagen der Umspann- und Schaltwerke, die vom Anlagenbetrieb betreut werden. Sie gelten sowohl in Freiluft- oder Innenraumanlagen offene Bauweise, als auch analog in solchen gekapselter Bauweise. Diese Anweisungen beruhen auf den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik und der Sicherheitstechnik, insbesondere der VDE 0105, Teil 100, den Erläuterungen zur DIN VDE 0105-100 und der DGUV Vorschrift 3, die grundsätzlich zu beachten sind.

Vorbemerkungen

Die Verwendung nur sicherheitsgerechter, geeigneter und ausreichend dimensionierter Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel wird vorausgesetzt.

2.4.2 Arbeitsmethoden

Jede vorgesehene Arbeit muss geplant werden.

Es wird zwischen drei Arbeitsmethoden unterschieden:

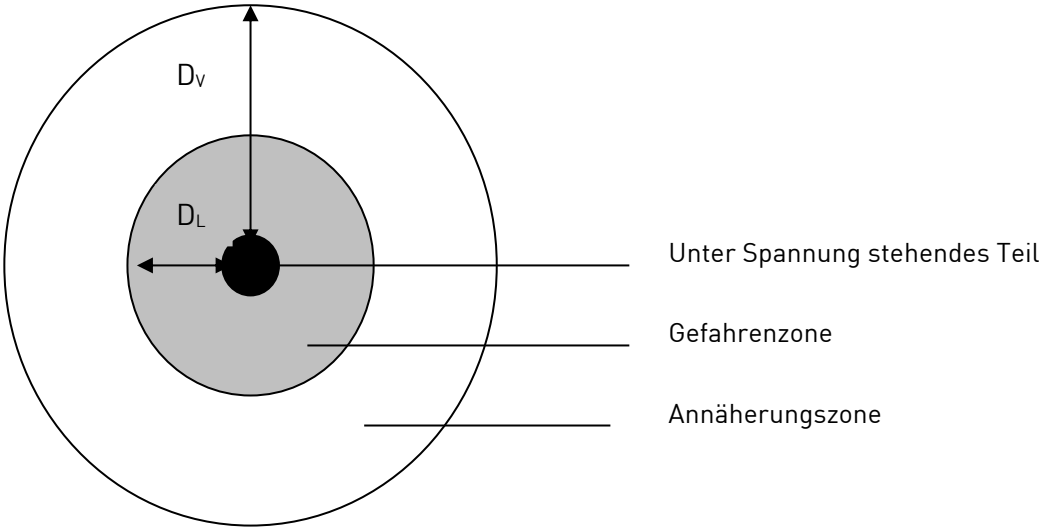
- Arbeiten im spannungsfreien Zustand
- Arbeiten unter Spannung
- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Alle drei Methoden setzen wirksame Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrischen Schlag sowie gegen Auswirkung von Kurzschluss und Störlichtbögen voraus.

Für das Arbeiten unter Spannung und das Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind zwei Bereiche um unter Spannung stehende Teile definiert:

Die Gefahrenzone und die Annäherungszone.

Der Bereich für das Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile wird auch als Annäherungszone bezeichnet. Die Annäherungszone umfasst den Bereich zwischen dem Abstand D_V Tab. 103 und der äußeren Grenze der Gefahrenzone D_L Tab. 101 (siehe Bild 1).



D_L Abstand, der die äußere Grenze der Gefahrenzone festlegt
D_V Abstand, der die äußere Grenze der Annäherungszone festlegt

Bild 1 Abstände in Luft und Zonen für Arbeiten (aus DIN VDE 0105 -100)

2.4.2.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand

Nachdem die betroffenen Anlagenteile festgelegt sind, müssen die folgenden fünf wesentlichen Anforderungen (5 Sicherheitsregeln) in der angegebenen Reihenfolge eingehalten werden, sofern es nicht wichtige Gründe gibt, davon abzuweichen:

- Freischalten
- gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Die Durchführung der 5 Sicherheitsregeln muss in der zeitlichen Abfolge ohne Unterbrechung bis zur Übergabe der EZA durch den Anlagenverantwortlichen bzw. der FZA durch den Arbeitsverantwortlichen durchgeführt werden. Die Durchführung der 5 Sicherheitsregeln kann durch den Anlagenverantwortlichen oder den Arbeitsverantwortlichen erfolgen. Jede der 5 Sicherheitsregeln ist in jeweiliger Eigenverantwortung durchzuführen. Die vom Anlagenverantwortlichen durchgeführten Maßnahmen sind auf dem EZA-Formular zu dokumentieren.

In Anlagen mit DTC-Modulen wird von der Reihenfolge der 5 Sicherheitsregeln abgewichen (siehe Kap. 1.6.3.1.3.).

2.4.2.1.1 Freischalten

Ergänzend zur DIN/VDE 0105 gilt: Bei gekapselten, gasisolierten Schaltanlagen (GIS) sind die freizuschaltenden Anlagenteile anhand des Gasschemas festzulegen bzw. zu überprüfen. Es muss sichergestellt sein, dass bei Arbeiten an Gasräumen, bei denen der Isolationsnenndruck unterschritten wird, keine spannungsführenden Teile in diese hineinragen. (Elektrische Trennstellen sind nicht mit den Schottungen der Gasräume identisch).

Das Freischalten erfolgt durch oder auf Anweisung der netzführenden Stellen.

2.4.2.1.2 Gegen Wiedereinschalten sichern

2.4.2.1.2.1 Gegen Wiedereinschalten sichern bei Arbeiten im Umspannwerk

Ergänzend zur DIN/VDE 0105 gilt: Schaltgeräte, mit denen freigeschaltet worden ist, sind in geeigneter Weise gegen Wiedereinschalten zu sichern. Der Anlagenverantwortliche (ANLV) hat wirksame Maßnahmen gemäß Anlagenbauart und eingebauter Geräte zu treffen. Für die Dauer der Arbeiten sind Schalt-Verbotsschilder eindeutig zugeordnet und zuverlässig anzubringen.

In der Fernsteuerstelle sind diese Maßnahmen zum Sichern der Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten - selbstständig von der Netzführung durchzuführen.

Bei Arbeiten in Umspannwerken sind die entsprechenden Trennschalter (Randschaltgeräte) im Arbeitsbereich, mit denen freigeschaltet worden ist, durch Wegnahme der Antriebskraft zu sichern. Unter Umständen sind Trennstellen mit gespeicherter Energie (Feder, Druck) z. B. Lasttrenner im Netzgebiet Stuttgart zu entspannen. Dies ist durch Wegnahme der Antriebsenergie und anschließendem nochmaligem Schalten durchzuführen.

Bei den Maßnahmen zum Sichern gegen Wiedereinschalten ist in die Überlegungen die Steuerspannung mit einzubeziehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dies zu Einschränkungen bzw. Meldungen zu den netzführenden Stellen führen kann.
Zusätzlich sind, so weit vorhanden, Schaltverriegelungen an Trenn- oder Leistungsschaltern usw. zu betätigen.

An allen Steuerstellen, wie z. B. Steuerschrank, Relaishaus, Notsteuertafel, Nahsteuerwarte, Hilfswarte, Fernsteuerstellen, müssen Druckknöpfe, Schaltgriffe, Leitungsschutzschalter usw. durch Abdeckvorrichtungen (z. B. Steckkappen oder Abdeckplatten) oder durch Klebefolien oder durch Eingabe der Schaltsperre in den Rechner gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Bei Schalten an Mosaiktafeln im Umspannwerk sind die **benachbarten Felder** gegen unbeabsichtigtes Schalten zu sichern durch z. B. Abdeckkappen, Abdeckleisten.

Muss zum Zwecke der Erprobung bei den Arbeiten vorübergehend die Antriebskraft oder Steuerung wieder aktiviert werden, so ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Gefährdung von Mitarbeitern oder Geräten ausgeschlossen ist.

Bei Trennschaltern etc. ist zu prüfen, in wie weit diese Betätigung gefahrlos mittels Handantrieb erfolgen kann.

2.4.2.1.2.2 Gegen Wiedereinschalten sichern bei Arbeiten an Freileitung und Kabel

Bei Arbeiten am Stromkreis (Kabel oder Freileitung), außerhalb der Schaltanlage, kann auf die Wiedereinschaltsicherung an der Trennstelle (Trenner oder Lasttrennschalter) verzichtet werden. Dafür ist es erforderlich, dass in der Schaltanlage ein Schild angebracht ist mit folgendem Wortlaut: „Schalthandlungen an dieser Anlage dürfen nur durchgeführt werden auf Anweisung oder mit Zustimmung der zuständigen netzführenden Stelle!". Dies gilt auch für Lasttrennschalter mit gespeicherter Antriebsenergie.

2.4.2.1.3 Spannungsfreiheit feststellen

Ergänzend zur DIN/VDE 0105 gilt: Das Feststellen der Spannungsfreiheit und das anschließende örtliche Erden und Kurzschließen des Anlagenteiles, an dem gearbeitet werden soll, hat grundsätzlich unmittelbar hintereinander zu erfolgen; das heißt, alle 3 Leiter auf Spannungsfreiheit prüfen und diese anschließend sofort Erden und Kurzschließen.

Bei der Handhabung der Betätigungsstangen darf nicht über die Begrenzungsscheibe in den Isolierteilbereich gefasst werden. Es ist darauf zu achten, dass der Prüfende den notwendigen Sicherheitsabstand von allen Anlageteilen, die unter Spannung stehen können, einhält.

Mit Ausnahme von kontaktlosen Spannungsprüfern ist der Spannungsprüfer so an das zu prüfende Objekt heranzuführen, dass er Kontakt hat und eine eindeutige Anzeige vorliegt (siehe auch Gebrauchsanweisung). Vor und nach Gebrauch ist die Funktionstüchtigkeit des Spannungsprüfers festzustellen.

An Geräten mit Kabelsteckanschluss bzw. an gekapselten Anlagen wird die Spannungsfreiheit mittels kapazitiver Auskopplung festgestellt. Bei der Anwendung sind die anlagenspezifischen Besonderheiten in Bezug auf die eingesetzte Prüf- und Messtechnik zu berücksichtigen.

Wenn freigeschaltete Kabel an der Arbeitsstelle nicht eindeutig ermittelt werden können, sind stattdessen andere bewährte Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, z. B. Kabelschneidegeräte aus sicherer Entfernung.

Vom Feststellen der Spannungsfreiheit bei Kabel an der Arbeitsstelle kann abgesehen werden, wenn:

- an den Ausschaltstellen geerdet ist und das Kabel von der Ausschaltstelle bis zur Arbeitsstelle eindeutig verfolgt werden kann

oder

- an den Ausschaltstellen geerdet ist und das Kabel eindeutig ermittelt ist sowie eine Verwechslung mit anderen Kabeln eindeutig ausgeschlossen werden kann.

2.4.2.1.4 Erden und Kurzschließen

2.4.2.1.4.1 Erden und Kurzschließen bei Arbeiten im Umspannwerk

Ergänzend zur DIN/VDE 0105 gilt: Kurzschließseile in Anlagen ab 110-kV-Nennspannung dürfen nur einmal mit Kurzschlussstrom beansprucht werden.

Für die Kurzschließseile sind Mindestquerschnitte nach Erläuterungen DIN VDE 0105-100 zu beachten. Der notwendige Querschnitt zum kurzschlussfesten Erden des Anlagenteils ist gegebenenfalls durch Parallelschalten von zwei oder mehreren ortsveränderlichen Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen zu erreichen, dabei sind die Bedingungen der DIN/VDE 0105-100 zu beachten.

Alle Ausschaltstellen sind kurzschlussfest zu erden. Ist an allen Ausschaltstellen kurzschlussfest geerdet, so genügt an der Arbeitsstelle ein reduzierter Querschnitt (35 mm^2) der Erdungs- und Kurzschließseile.

Die Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen sind so einzubauen, dass kein Schalter zwischen Arbeitsstelle und Erdung/Kurzschließung vorhanden ist.

Ausnahme sind Felder ohne Abgangstrenner mit einer 3-Wegefunktion der SS-Trenner. Hier wird der Stromkreis bzw. Transformator über den Leistungsschalter geerdet.

Die Anzahl und der Einbauort der verwendeten Arbeitserder sowie Erden und Kurzschließen der Rundsteuerwandler ist auf dem **"Plan für Erdungen"** zu vermerken. Siehe Kapitel 2.4.3.1

Bei Arbeiten an 110-kV/MSP-Transformatoren einschließlich deren Kabelgerüste sind die Rundsteuerwandler auch auf der Signaleinspeiseseite zu erden und kurzzuschließen sowie ein entsprechendes Hinweisschild anzubringen. Der Kurzschließschalter befindet sich in der Regel in einem Schrank am Kabelgerüst. Bei Wandlereinbau im Gebäude befindet sich der Erdungsschalter im TRA-Raum.

Die Leiterschraubklemmen der Kurzschließseile sind mit einer Erdungsstange an den vorgesehenen Festpunkten (Leiterfestpunkte bzw. Klemme bzw. Seil) des zu erdenden Anlagenteiles fest anzuschließen. (Fester Anschluss ist in geeigneter Weise nachzuprüfen!)

Wird am Freiluftteil einer SF_6-Anlage gearbeitet, so muss an der Arbeitsstelle stets sichtbar geerdet und kurzgeschlossen werden. Auch für geringfügige Arbeiten ist das Einlegen des fest eingebauten Erdungsschalters in der SF_6-Anlage nicht ausreichend.

In Feldern ohne Abgangstrenner, mit Sammelschienentrenner in 3-Wegefunktion wird beim Ausschalten des Leistungsschalters die Erdung des Stromkreises aufgehoben. Ist das Ausschalten des Leistungsschalters erforderlich, muss für gleichwertigen Ersatz der Erdung gesorgt werden.

Zur Überprüfung der Funktionen des Buchholzschutzes ist das Auslösen des Leistungsschalters erforderlich. Bei Transformatoren, bei denen auf der Ober- und auf der Unterspannungsseite in den Schaltfeldern SS-Trenner in 3-Wegefunktion ohne Abgangstrenner eingebaut sind, sind kurzschlussfeste Erder im Bereich der Durchführungen anzubringen. Erst dann können die Leistungsschalter zur Prüfung des Buchholzschutzes ausgeschaltet werden. Ist die Unterspannungsseite (MSP) vollständig gekapselt, ist zuerst das Auslösen des 110-kV-LS über das Buchholzrelais im

geerdeten Zustand zu überprüfen. Anschließend erfolgt die Prüfung der Buchholzfunktion für den MSP-LS. Dazu wird die kurzschlussfeste Erde auf Unterspannungsseite aufgehoben. Beim Aufheben der Erdung auf der MSP-Seite (3 Wegeschalter) darf sich kein MA auf dem Trafo befinden. Anschließend erfolgt das Einschalten des MSP-Leistungsschalters. Für die weitere Prüfung wird die Auslösung des MSP-LS durch den Buchholz nur am Steuerschrank angeregt. Der Meldeweg von Buchholzrelais zum Steuerschrank wurde bereits bei der Überprüfung auf der 110-kV-Seite überprüft.

2.4.2.1.4.2 Erden und Kurzschließen bei Arbeiten an Freileitung und Kabel

Ist an den Ausschaltstellen im UW kurzschlussfest geerdet und kurzgeschlossen, dann kann an der Arbeitsstelle ein reduzierter Querschnitt (35 mm^2) verwendet werden.

Bei Arbeiten an Kabeln muss generell an den Ausschaltstellen kurzschlussfest geerdet und kurzgeschlossen werden. Das Erden an der Arbeitsstelle kann dann entfallen.

Beim Übergang von Freileitung auf Kabel ist bei Kabelarbeiten an der Übergangsstelle zu erden und kurzzuschließen.

Es müssen alle Anlagenteile an der Arbeitsstelle geerdet und kurzgeschlossen werden. Die Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen müssen von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Wenn sich eine größere Zahl von Monteuren auf mehrere Masten verteilt, ist beidseitig der Kolonne zu erden und kurzzuschließen. Der Abstand beider Erdungen ist so zu wählen, dass keine gefährliche Berührungsspannung auftritt.

2.4.2.1.5 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Ergänzend zur DIN/VDE 0105 gilt:
Das Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile soll möglichst vermieden werden; es ist immer zu prüfen, ob nicht der spannungsfreie Zustand hergestellt werden kann.

Können Anlageteile in der Nähe der Arbeitsstelle nicht freigeschaltet werden, müssen vor Arbeitsbeginn zusätzlich Sicherheitsmaßnahmen wie beim Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile getroffen werden.
Die Kennzeichnung von Arbeitsbereichen in elektrischen Anlagen ist in der DGUV Information 203-016 beschrieben.

2.4.2.1.5.1 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken bei Arbeiten im UW

In Anlagen mit Nennspannungen von 110 kV und mehr ist als Sicherheitsmaßnahme gegen direktes Berühren stets der Schutz durch Abschrankung anzuwenden.
Bei der Abschrankung ist darauf zu achten, dass der Arbeitsbereich eindeutig und zuverlässig gegen die unter Spannung stehenden Anlagenteile abgegrenzt wird. Der Verkehr auf der UW-Straße soll durch die Abschrankung so wenig wie möglich behindert werden.

Im Normalfall erfolgt die Abschrankung mittels rot-weißer oder gelb-schwarzer Kunststoffgliederketten, die an ausreichend langen Erdspießen aufgehängt bzw. befestigt werden. Es kann sinnvoll sein, den Arbeitsbereich im Umspannwerk zusätzlich in Augenhöhe durch rote Flaggen zu kennzeichnen.
Beim Einsatz von Hubsteigern, insbesondere durch Laien, ist die "Grenze des Arbeitsbereiches" auch in der Höhe durch geeignete Absperreinrichtungen anzuzeigen.
An die Gliederketten werden an hervorgehobenen Stellen die Warnschilder "Grenze des Arbeitsbereiches" angebracht. Die Gliederketten sind im Bereich von Steuerschränken so zu führen, dass nur der Schrank, der im Arbeitsbereich liegt, zugänglich und bedienbar ist.

Die Abschrankung längs der Straße ist zu den Nachbarfeldern ca. 5 m weit auslaufend auszuführen. Sie soll dann schräg nach unten führen, wobei darauf zu achten ist, dass möglichst keine "Stolperfalle" entsteht.
Je ein, an einem standsicheren, geeigneten Ständer befestigtes Warnschild (Grenze des Arbeitsbereiches) wird auf der Straße in beiden Richtungen aufgestellt, wenn dort spannungsführende Anlagenteile vorhanden sind.

Bei anstehender Spannung an Trennschaltern in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle sind die Trenner in entsprechendem Abstand abzuschranken. Zusätzlich kann ein oder mehrere Schild(er) "Grenze des Arbeitsbereiches" in geeigneter Weise und Augenhöhe mittels starker Haftmagnete an den Trennertischen bzw. den Unterkonstruktionen der Trennschalter angebracht werden.

Nur so viele Ketten anbringen, wie zur eindeutigen Abschrankung gegen spannungsführende Anlagenteile notwendig sind, damit eine möglichst klare Übersicht über die ganze Anlage mit ihren Arbeitsbereichen und den unter Spannung stehenden Anlagenteilen erhalten bzw. behalten wird. Abschrankungen dürfen grundsätzlich nicht überstiegen oder unterquert werden. Rot-weiße Abschrankungen dürfen keinesfalls überstiegen oder unterquert werden.

Abschrankungen, die im normalen Betrieb als Schutz angebracht sind (z. B. Abschrankgitter an Schaltfeldern bzw. Abschrankleisten an 20-kV-Zellen) müssen vor Beginn der Arbeiten entfernt werden. Nach Beendigung der Arbeiten und vor dem Einschalten sind diese wieder anzubringen.

Abschrankungen, die bei Arbeiten vorübergehend angebracht werden, (Ketten, Bauzäune) sind so aufzustellen, dass der Arbeitsbereich durch einen Durchgang gefahrlos verlassen werden kann. Der Durchgang ist mit Warnschildern "Grenze des Arbeitsbereiches" zu kennzeichnen; dies gilt insbesondere in Anlagen mit mehreren Sammel-/Umgehungs-Schienen für den durch Ketten gebildeten Durchgang bei Arbeiten an einer hinteren Sammelschiene.

Bei Arbeiten im Sekundärbereich sind benachbarte, unter Spannung stehende Teile abzudecken. Diese Arbeiten gelten als „Arbeiten unter Spannung". Dafür sind die erforderlichen Anforderungen zu erfüllen.

2.4.2.1.5.2 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abschranken bei Arbeiten an Freileitungen

An Hochspannungsfreileitungen **muss das spannungsfreie System** gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnungen erfolgt durch grüne Flaggen am Zugang auf der Traverse zum spannungsfreien System (siehe DGUV Information 203-016). Die grüne Flagge an der Traverse kennzeichnet den ausgeschalteten Stromkreis und nicht den gefahrlosen Zugang (elektrische Gefährdung) auf die Traverse.

Bei 1- und 2-systemigen Freileitungen ist zusätzlich am Mastschaft auf der Seite des ausgeschalteten Stromkreises eine grüne Flagge anzubringen.

Bei zwei und mehr Stromkreisen auf einer Seite eines Masten ist zu beachten, dass auf einer Traverse mehrere Stromkreise liegen können bzw. eine Annäherung zu dem unter Spannung stehenden Stromkreis auf der höher liegenden Traverse möglich ist (siehe dazu auch Kap. 2.4.5.1). Bei der Vergabe der EZA ist darauf hinzuweisen und im EZA-Formular zu dokumentieren.

Eine Kennzeichnung darf erst erfolgen, wenn die vorangegangenen vier Sicherheitsregeln durchgeführt wurden.

Ist keine Kennzeichnung vorhanden, gilt das System als unter Spannung stehend.

2.4.2.2 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Alle unter Spannung stehenden Anlagenteile, die den Arbeitenden mittel- oder unmittelbar (z.B. durch Werkzeuge, Werkstücke, Leitern, Gerüstteile usw.) gefährden, sind abzudecken oder abzuschranken. Lässt sich dieses nicht umsetzen, so ist auch für die benachbarten, unter Spannung stehende Teile Spannungsfreiheit herzustellen und diese zu erden.

Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder unter entsprechender Aufsichtführung können nach Tabelle 102 (DIN VDE 0105-100) ausgeführt werden.

Netz-Nennspannung Un (Effektivwert) kV	Schutzabstand (Abstand in Luft von ungeschützten, unter Spannung stehenden Teilen) m
bis 1	0,5
über 1 bis 30	1,5
über 30 bis 110	2,0
über 110 bis 220	3,0
über 220 bis 380	4,0

Tabelle 102 (DIN VDE 0105-100)

2.4.2.2.1 Arbeiten im Umspannwerk

In SF_6-Anlagen ist an Hand des ausgehängten Gasraumschemas zu prüfen, ob auch alle bei der vorgesehenen Arbeit berührten bzw. betroffenen Gasräume spannungsfrei sind.

Die Arbeitsstelle muss deutlich gekennzeichnet sein. Eine ausreichende **und** eindeutige Kennzeichnung der Gefahrenbereiche ist z.B. durch das Anbringen von Absperrketten, -seilen, Warnschildern oder Flaggen möglich.

Auch auf verschlossene, unter Spannung stehende Schaltfelder neben der Arbeitsstelle muss deutlich, z. B. durch vor den Türen befestigten Platten oder eingehängte Ketten, hingewiesen werden.

2.4.2.2.2 Arbeiten auf der Freileitung

Liegen bei Freileitungen mehrere Stromkreise auf einem gemeinsamen Mast, so dürfen die an einem Stromkreis erforderlichen Arbeiten durchgeführt werden, wenn zu dem benachbarten, unter Spannung stehenden System, die Schutzabstände nach Tabelle 102 bzw. 103 nach DIN VDE 0105-100 eingehalten werden.

2.4.2.2.3 Bauarbeiten und sonstige nicht elektrotechnische Arbeiten

Bei nicht elektrotechnischen Arbeiten, wie z. B. Hoch- und Tiefbauarbeiten, Arbeiten mit Hebezeugen, Baumaschinen oder Fördergeräten und bei Annäherung von sonstigen Geräten und Bauhilfsmitteln zu unter Spannung stehenden Teilen, müssen die Schutzabstände nach Tabelle 103 (DIN VDE 0105-100) eingehalten werden.

Netz-Nennspannung U_n (Effektivwert) kV	**Äußere Grenze der Annäherungszone D_V, Schutzabstand (Abstand in Luft von ungeschützten unter Spannung stehenden Teilen)**
bis 1	1,0 m
Über 1 bis 110	3,0 m
Über 110 bis 220	4,0 m
Über 220 bis 380	5,0 m

Tabelle 103 (DIN VDE 0105-100)

Sofern diese Arbeiten unter Beaufsichtigung, einer in die Anlage eingewiesenen Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesenen Person ausgeführt werden, können die Schutzabstände gemäß Tabelle 102 angewandt werden.

Für folgende Arbeiten in der Nähe von 110-kV-Anlagenteilen gilt bei einer Beaufsichtigung durch Elektrofachkräfte die Reduzierung der Schutzabstände nicht: Arbeiten mit Kränen, Steigern, Baggern, usw.

Das Bedienen einer Hubarbeitsbühne darf nur von unterwiesenen und schriftlich ermächtigten Mitarbeitern durchgeführt werden. Der Mitarbeiter benötigt die Qualifikation EFK bzw. EUP oder darf als Laie nur unter Aufsichtführung arbeiten.

Vor Arbeitsbeginn mit der Arbeitsbühne sind der einwandfreie Zustand und die Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen zu überprüfen.

Die Betriebsanweisung muss an der Einsatzstelle vorhanden sein und genau beachtet werden.
Die Hubarbeitsbühne darf nur verfahren werden, wenn der Korb abgelassen, sich keine Person darin befindet und die Abstützung eingefahren ist.
Eine geeignete und standsichere Aufstellung ist zu wählen. Die betriebsmäßigen Bewegungen des Arbeitskorbes dürfen nur vom Arbeitskorb aus durchgeführt werden, wobei darauf zu achten ist, dass niemand gefährdet wird.

Bei Arbeiten mit Kranen oder Unimog, etc. gelten die gleichen Anforderungen wie für Leitern und Hubarbeitsbühnen.

Nicht elektrotechnische Arbeiten im UW durch Laien dürfen nur unter Aufsichtführung in Hochspannungsanlagen ausgeführt werden; es sei denn, der Arbeitsbereich ist durch einen Bau- bzw. Mobil-Zaun von mindestens 1800 mm Höhe gegen den aktiven Anlagenbereich abgegrenzt. Die Schutzabstände nach Tabelle 103 sind einzuhalten bzw. durch konstruktive Maßnahmen so zu begrenzen, dass ein Eindringen in den Gefahrenbereich nicht möglich ist.

Liegt die Arbeitsstelle im aktiven Anlagenteil, so ist der Zugang zur Arbeitsstelle mit einer Abschrankung mittels Kette zu sichern. Die EUP bzw. EFK muss vom ANLV über die Örtlichkeit unterwiesen werden und darf den zugewiesenen Bereich nur über den markierten Zugang betreten oder verlassen. Die oben genannten Maßnahmen an der Arbeitsstelle sind einzuhalten.

2.4.2.3 Arbeiten unter Spannung

Bei Arbeiten unter Spannung berühren Personen bewusst mit Körperteilen, Werkzeugen, Ausrüstungen oder Hilfsmitteln blanke unter Spannung stehende Teile oder dringen in die Gefahrenzone ein. Die äußere Grenze der Gefahrenzone ist gegeben durch den Abstand D_L (siehe dazu Bild 1 Kap. 2.4.2).

Arbeiten unter Spannung dürfen nur durchgeführt werden, wenn Brand und Explosionsgefahren ausgeschlossen sind.

Als oberster Grundsatz gilt, dass diese Arbeiten nur dann ausgeführt werden dürfen, wenn die Sicherheit und der Gesundheitsschutz aller an den Arbeiten beteiligen Personen sichergestellt ist.

Arbeiten unter Spannung erfordern besondere technische und organisatorische Maßnahmen. Je nach Art, Umfang und Schwierigkeitsgrad der Arbeiten werden diese in den „Anweisungen für Arbeiten unter Spannung“ (NETZ-A-4006) in die Kategorien 1 und 2 unterschieden.

Kategorie 1:
Arbeiten, die besondere technische und organisatorische Maßnahmen erfordern, z. B.:

- An- und Abklemmen von Batterien
- Bei Nennspannung bis 1000 V:
  - Montagearbeit bei der Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen,
  - Lösen und Anziehen von Klemmen in Hilfsstromkreisen
  - Ein- und Ausklemmen von Leitern in Hilfsstromkreisen
  - Ein- und Ausbau von Geräten mit Anschlussklemmen

Kategorie 2:
Arbeiten, die besondere technische und organisatorische Maßnahmen in der Regel nicht erfordern, z. B.:

- Heranführen von Spannungsprüfern, Phasenvergleichern und Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen
- Anbringen von Isolierplatten und Abschrankungen
- Anspritzen unter Spannung stehender Teile bei der Brandbekämpfung (hierbei ist die Norm DIN VDE 0132 zu beachten)
- Heranführen von Prüf-, Mess- und Justiereinrichtungen sowie Prüfarbeiten zur Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen bei Nennspannungen bis 1000 V
- Heranführen von Werkzeugen zum Bewegen leichtgehender Teile mit Hilfe von Isolierstangen

Die detaillierte Beschreibung der AuS-Tätigkeit und die erforderlichen Voraussetzungen dafür sind in den „Anweisungen für Arbeiten unter Spannung“ (NETZ-A-4006) hinterlegt und zu beachten.

2.4.2.4 Durchführungserlaubnis zur Arbeit / Freigabe zur Arbeit

2.4.2.4.1 Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA)

Die Vergabe der EZA ist bei allen 3 Arbeitsmethoden anzuwenden: Arbeiten im spannungsfreien Zustand, Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile und bei Arbeiten unter Spannung. Nur der ANLV darf die Erlaubnis für die vorgesehene Arbeit erteilen. Der ANLV darf nur für seinen Anlagenverantwortungsbereich eine EZA vergeben.

Der Arbeitsverantwortliche (ARBV) ist vor Arbeitsaufnahme und vor der EZA-Vergabe an der Arbeitsstelle durch den ANLV zu unterweisen. Dabei ist auf die Besonderheiten vor Ort, auf die Arbeitsmethode sowie auf Gefahren hinzuweisen. Anschließend erhält er vom ANLV die Erlaubnis zum Durchführen der Arbeiten. Dies ist schriftlich im EZA-Formular zu dokumentieren.

Bei der Vergabe einer Durchführungserlaubnis (EzA) muss bei der Einweisung durch den ANLV u.a. immer auch auf die getroffenen Schutzmaßnahmen hingewiesen werden.
Solange der Arbeitsverantwortliche die schriftlich erteilte Durchführungserlaubnis (EzA) besitzt, ist durch die Vorgehensweise nach AfdN sichergestellt, dass sich am Anlagenzustand des Arbeitsbereiches (z.B. Schaltzustand, Erdungszustand) nichts verändert hat. Deshalb ist es grundsätzlich nicht notwendig nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches eine neue Durchführungserlaubnis (EzA) zu vergeben.
Vor Wiederaufnahme der Arbeit (nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches) hat sich der ARBV immer vom Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen direkt an der Arbeitsstelle zu überzeugen.

Dazu sind die Formblätter "Durchführungserlaubnis zur Arbeit" zu verwenden.
Siehe dazu:

- für Arbeiten an Primärteilen im UW FB-AfdN-2-02
- für Arbeiten an Leitungen FB-AfdN-2-03
- für Arbeiten im Bereich der Sekundärtechnik FB-AfdN-2-05.
- für Arbeiten in der Nähe von Kabel FB-AfdN-2-06

- für Arbeiten in der Nähe von Freileitungen FB-AfdN-2-07
- für Arbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen (UW) FB-AfdN-2-08
- Zusatzblatt FB-AfdN-2-09

Das Original der EZA verbleibt beim ANLV, der ARBV erhält einen Durchschlag. Nachträgliche Änderungen bzw. nachträgliche Streichungen auf dem EZA-Formular sind nicht zulässig. Ggf. muss eine neue EZA ausgestellt werden.

Auf dem EZA-Formular ist der detaillierte Arbeitsbereich, die vorgesehenen Arbeiten, Zeitpunkt der Ausführung, bereits durchgeführte Sicherheitsmaßnahmen, die jeweiligen Ansprechpartner und deren Erreichbarkeit deutlich zu vermerken. Wenn der vorgesehene Platz auf dem Formular nicht ausreichend ist um die aufgeführten Punkte zu beschreiben so ist dazu die Rückseite bzw. ein separates Blatt zu verwenden.

Werden auf Baustellen im Laufe der Baustellenabwicklung mehrere EZA erteilt, so sind zur besseren Kommunikation die EZA-Formulare mit einer Nummerierung zu versehen (Anlage/lfd. Nummer in der rechten oberen Ecke, z. B. MEZNG/4) .

Bei der Vergabe von EZA für Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen, welche nicht mit einer Schaltung bzw. einer VE-Vergabe verbunden ist (z. B. bei Trassenpflegearbeiten), ist eine Rückgabe der EZA vom ARBV an den ANLV nicht erforderlich. Auf der EZA ist deutlich der Arbeitsbereich, die vorgesehenen Arbeiten und die vorgesehene Zeit zu vermerken. Wird die Arbeit beendet, die vorgesehene Zeit überschritten bzw. der Arbeitsbereich verändert, so ist dies mit dem ANLV erneut abzustimmen und erfordert die erneute Erteilung einer EZA. Die bisher erteile EZA ist nicht mehr gültig. Das Ende der vorgesehenen Arbeiten ist dem ANLV mitzuteilen.

Wenn der ANLV bei Leistungsschalter- und Stufenschalterrevisionen nicht ständig vor Ort ist und der ARBV von Netze-BW-Serviceeinheiten eine längere Wartezeit bis zum Eintreffen des ANLV hat, dann kann der ARBV nach Abschluss der Arbeiten im Ausnahmefall, die schriftliche EZA unterschrieben im Umspannwerk hinterlegen. Dazu ist erforderlich, dass der ARBV den ANLV nach Beenden der Arbeit darüber telefonisch informiert, ein Kontrollgang durch den ARBV durchgeführt wird und das Vorgehen auf der EZA mit dem Hinweis „mündliche Rückgabe“ dokumentiert ist. Der ANLV überprüft nach dem Eintreffen die EZA, hebt die Sicherungsmaßnahmen auf, führt den Kontrollgang durch und gibt die VE zurück. Der ARBV muss bis zur Einschaltung aber telefonisch erreichbar sein. Das beschriebene Vorgehen ist bereits bei der Vergabe der EZA abzusprechen. Ein nochmaliges Aufnehmen der Arbeiten und Betreten des Gefährdungsbereichs durch den ARBV ist nach dem Beenden der Arbeit nicht mehr möglich bzw. nur zusammen mit dem ANLV.

Falls es im Laufe der durchzuführenden Arbeiten zu Unregelmäßigkeiten, Unfällen oder Störungen gekommen ist, so ist das EZA-Formular bis zur endgültigen Klärung aufzubewahren. Ansonsten können diese nach Abschluss der Arbeiten entsorgt werden.

Ist der ANLV und der ARBV ein und dieselbe Person, und erhält der ANLV eine VE von der netzführenden Stelle so ist in der EZA für die Dokumentation der VE nur Teil 1 und Teil 3 auszufüllen und an den Plan für Erdungen anzuhängen. Die Dokumentation zum Erhalt der VE kann auch auf dem Erdungsplan erfolgen.

Folgende Inhalte müssen erfasst werden:

- Anlage,
- durchzuführenden Arbeiten,
- Arbeitsbereich,
- Beschreibung der Tätigkeit,
- Schaltbereitschaft,
- Datum und Uhrzeit von Erhalt der VE,
- Person, welche die VE erteilt hat,
- Datum und Uhrzeit von Rückgabe der VE,
- Person, an welche die VE zurückgegeben wurde.

2.4.2.4.2 Durchführen der Sicherheitsmaßnahmen

Die Durchführung der entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen kann erfolgen durch den ANLV allein, sowohl in der Anlage als auch an der Arbeitsstelle oder in Zusammenarbeit zwischen ANLV (für die Anlage) und ARBV (für die Arbeitsstelle).

Wenn eine Person allein arbeitet, muss sie selbst die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen ausführen oder für deren Durchführung sorgen und sich von der vollständigen Durchführung überzeugen, ehe sie mit der Arbeit beginnt.

Änderungen an den Sicherheitsmaßnahmen dürfen nur in Absprache mit dem ANLV durchgeführt werden.
Hat der ARBV nicht ausreichende Orts- und Anlagenkenntnisse so sind die Sicherheitsmaßnahmen komplett durch den ANLV durchzuführen. Dies gilt ebenso, wenn der ARBV auf die Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen durch den ANLV besteht.

2.4.2.4.3 Freigabe zur Arbeit (FZA)

Als erforderliche Grundlage für die Freigabe zur Arbeit (FZA) ist vom ANLV an den ARBV eine Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA) zu übergeben.

Die Vergabe der FZA ist bei allen 3 Arbeitsmethoden anzuwenden: Arbeiten im spannungsfreien Zustand, Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile und bei Arbeiten unter Spannung. Die FZA darf nur vom ARBV erteilt werden.

Bei Arbeiten im spannungsfreien Zustand darf die FZA erst nach Durchführung der fünf Sicherheitsregeln erteilt werden. Erst wenn alle vorgeschriebenen Maßnahmen getroffen sind, darf der ARBV die Freigabe zur Arbeit erteilen. Die Freigabe zur Arbeit muss unmissverständlich sein.

2.4.2.5 Übertragung und Wechsel der Anlagen- und Arbeitsverantwortung vor Ort

2.4.2.5.1 Übertragung der Anlagenverantwortung

Sind an elektrischen Anlagen Arbeiten durchzuführen, so kann in Absprache die Anlagenverantwortung an Mitarbeiter eines anderen Fachbereiches bzw. Fremdfirma übertragen werden. Die Übertragung ist ausschließlich für eine festgelegte Anlage/Anlagenteil und nur für die vorgesehenen Arbeiten möglich. Für die Übertragung bzw. die Rückgabe der Anlagenverantwortung ist das Formblatt „Übertragung der Anlagenverantwortung (VDE 0105/100)“ zu verwenden. Der netzführenden Stelle ist jeweils die Übertragung bzw. die Rückgabe der Anlagenverantwortung zu melden (Fax des Formblattes). Die Anlagenverantwortung muss bei längerer Abwesenheit (Krankheit, Urlaub, etc.) zurückgegeben werden. Bei Krankheit hat der Vorgesetzte Ersatz zu organisieren.

Bei Arbeiten auf Baustellen werden beim Anlagenbetrieb Mitarbeiter im Betreuungsgebiet anderer Betriebsservices eingesetzt. Dazu wird Ihnen die Anlagenverantwortung mit dem Formblatt übertragen. Siehe dazu FB-AfdN-1-03.

2.4.2.5.2 Übertragung der Anlagenverantwortung für Schutzprüfungen (Fremdfirmen)

Für Instandhaltungsarbeiten im Bereich Netzschutz werden Mitarbeiter externer Firmen eingesetzt. Dies erfolgt nach folgendem Verfahren:
Es erfolgt eine generelle Erstunterweisung durch den ANLV HN über Gefahren, Verhalten und besondere Regelungen im UW. Weiterhin erfolgt eine Einweisung vor Ort durch den ANLV Schutz dabei wird auf die örtlichen Gegebenheiten hingewiesen. Die Schaltungsplanung für die Schutzprüfung erfolgt im Vorfeld zwischen den netzführenden Stellen und dem ANLV Schutz. Für die Arbeiten wird dem Fremdmitarbeiter die Anlagenverantwortung für die jeweiligen Felder übertragen. Dies erfolgt mit dem Formblatt „Übertragung der Anlagenverantwortung in elektrischen Netzen“. Siehe dazu FB-AfdN-1-03. Dabei wird für jedes UW ein separates Formblatt verwendet. Die Meldung an die Netzführung über Planung und die Übertragung der Anlagenverantwortung erfolgt zu Beginn der Arbeitswoche für die gesamte Woche. Die Meldung über die Rückgabe erfolgt spätestens am Ende der Woche. Terminliche Änderungen sind nur möglich nach Rücksprache und Bestätigung durch den ANLV Schutz.

2.4.2.5.3 Wechsel des Anlagenverantwortlichen (ANLV)

Vor Beginn von Arbeiten muss der ANLV über die vorgesehene Arbeit und die Auswirkungen der vorgesehenen Arbeit auf die Anlage informiert werden. Der ANLV trägt während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile die zur Arbeitsstelle gehören. Der ANLV muss über alle Arbeiten in seinem Zuständigkeitsbereich informiert sein.

Ist ein Wechsel des ANLV erforderlich, so ist dies allen Mitarbeitern (einschl. Fremdmonteuren) bekannt zu geben. Der Wechsel ist rechtzeitig der netzführenden Stelle, welche die VE erteilt hat, mitzuteilen. Dies ist grundsätzlich die verantwortliche Aufgabe des abgelösten ANLV, der auch den ablösenden ANLV eingehend zu informieren hat.

Vor dem eigentlichen Arbeitsbeginn hat eine genaue Arbeitseinweisung zu erfolgen:

- wie ist der Schaltzustand der Anlage
- welche Arbeiten werden ausgeführt
- wer führt welche Arbeiten aus
- wer ist bei Zusammenarbeit mehrerer Mitarbeiter der ARBV
- wie werden die Arbeiten ausgeführt
- welche Arbeits- und Hilfsmittel werden eingesetzt

2.4.2.5.4 Wechsel des Arbeitsverantwortlichen (ARBV)

Für jede Arbeit muss ein ARBV festgelegt werden. Bei mehreren, voneinander unabhängigen Arbeitsgruppen ist für jede Gruppe ein ARBV zu bestimmen. Sofern die Arbeitsdurchführung unterteilt ist, kann es erforderlich sein, für jede Arbeitsgruppe eine für Sicherheit verantwortliche Person festzulegen. In der Regel handelt es sich bei dem ARBV um den Kolonnenführer, Vorarbeiter oder Aufsichtsführenden.

Der ARBV muss alle an der Arbeit beteiligten Personen über alle unter Vernunftgesichtspunkten vorhersehbaren Gefahren unterrichten, die für diese nicht ohne weiteres erkennbar sind.

Wechselt im Laufe eines Tages die Verantwortung für eine Arbeitsstelle, so müssen die „Verantwortlichen vor Ort“ (ANLV und ARBV) gemeinsam den Anlagenzustand feststellen.

Dies bedeutet im Umspannwerk, dass die Übereinstimmung der Eintragungen im Schaltplan mit dem Schaltzustand des Umspannwerkes festzustellen ist. Kann diese Übergabe nicht stattfinden, so muss der neue ARBV sich bei der Übernahme der Arbeitsstelle davon überzeugen, dass die Eintragungen im Plan für Erdungen, im Übersichtschaltplan, Änderungen bzw. Hinweisen auf den betreffenden Nah- und Ortssteuereinheiten mit dem Schaltzustand im Umspannwerk übereinstimmen.
Beide Vorgänge sind im Plan für Erdungen durch einen Vermerk zu dokumentieren.

2.4.2.6 Arbeiten mit Kranen, Steigern oder sperrigen, langen Teilen im Umspannwerk

Müssen sperrige bzw. lange Materialien (Rohre, Schienen usw.) oder Hilfsmittel (z. B. Leitern, Gerüstteile) innerhalb der Hochspannungsanlage getragen werden, so hat dies durch zwei Personen, und zwar mit abgesenkten Armen, zu erfolgen.

Staberdungsvorrichtungen sind mittels eines speziellen Transportwagens durch die Anlage zu fahren oder zu zweit mit abgesenktem Arm zu tragen. Müssen in Sonderfällen die Staberdungsvorrichtungen alleine getragen werden, so ist besondere Vorsicht geboten.

2.4.2.7 Verhalten bei extremen Wetterverhältnissen

Bei extremen Wetterverhältnissen wie Gewitter, Sturm, starker Regen-/Schneefall usw. sind die Arbeiten an und in Hochspannungs-Freiluftanlagen - auch in Störungsfällen - einzustellen.

Bei höherer Windstärke, als nach der Betriebsanleitung zulässig ist, sind die Arbeiten mit der Hubarbeitsbühne einzustellen und der Arbeitskorb in die Grundstellung zu bringen.

Bei unzureichender Sicht an der Arbeitsstelle dürfen Arbeiten nicht begonnen oder fortgeführt werden. Schlechte Sicht kann bei Nebel, Niederschlag, Schneefall, Rauch- oder Dampfschwaden-entwicklung aus Industriebetrieben herrschen.

2.4.3 Maßnahmen und Kontrollen beim Einrichten und Aufheben von Arbeitsstellen

2.4.3.1 Führen des Plans für Erdungen im Umspannwerk

Allgemeine Angaben

Der Plan für Erdungen ist der gültige Übersichtsplan eines Schalt- bzw. Umspannwerkes (ggf. auch schon der zukünftige). Der Übersichtsplan ist aus dem Sharepoint „Übersichtsschaltpläne“ als Gesamtübersicht bzw. als Teilübersicht zu übernehmen. Eintragungen in den Plan für Erdungen dürfen nur vom ANLV bzw. ARBV gemacht werden.

Der Plan für Erdungen ist immer vor Ort zu führen.

Der Plan für Erdungen ist immer dann zu führen, wenn

- an einer Arbeitsstelle im Umspannwerk Arbeitserden eingebaut werden müssen bzw. dann, wenn
- an aktiven Teilen im Primärbereich Veränderungen vorgenommen werden

Nach Aufhebung einer Arbeitsstelle und der Rückgabe der VE an die netzführende Stelle ist der Plan für Erdungen an zentraler Stelle vor Ort in den Umspannwerken aufzubewahren.

Falls es im Laufe der durchzuführenden Arbeiten zu Unregelmäßigkeiten, Unfällen oder Störungen gekommen ist, so ist der Erdungsplan bis zur endgültigen Klärung aufzubewahren. Ansonsten können diese nach Abschluss der Arbeiten entsorgt werden.

Führen des Plans für Erdungen

Für das Führen des Plans für Erdungen bzw. für das Entfernen der Arbeitserden ist grundsätzlich der verantwortlich (ANLV/ARBV), der die Arbeitserden eingebaut hat.

Die nachstehend aufgeführten Eintragungen in den Plan für Erdungen sind vom ANLV bzw. ARBV grundsätzlich vor Ort zu machen:

- Eintragung **aller** Arbeitserden und Darstellung durch ein Erdungssymbol oder durch die gekennzeichnete Einstellung des Erdungstrenners
  (Flexible Erden, Induktionserden, Erdungswagen, Staberder, vor Ort steuerbare Erder bzw. nicht von der netzführenden Stelle steuerbare Erder).
- Flexible Erden sind entsprechend dem Einbauort einzutragen.
- Die Trennstelle ist bei „Gegen Wiedereinschalten sichern" mit einem „B" (blockiert) zu kennzeichnen, Farbe Rot.
- Eintragungen der Arbeitserden sind grundsätzlich mit der Farbe Rot zu machen und durch ein Kurzzeichen mit Datum zu dokumentieren.
- Ist der ANLV und ARBV nicht ein und dieselbe Person, so ist der Plan für Erdungen mit dem EZA-Formular an den ARBV auszuhändigen und von diesem weiterzuführen.
- Für den Ausbau von Erden gilt: Eintragungen („Erdungssymbol" und „B") sind andersfarbig durchzustreichen.

2.4.3.2 Veränderungen an aktiven Teilen im Primärbereich im Umspannwerk.

Bei Umbau- und Erweiterungsarbeiten, bei der Auswechslung von Betriebsmitteln (Leistungsschalter, Trennschalter, Wandler, Überspannungsableiter usw.) sowie beim Öffnen von Schlaufen oder sonstigen Verbindungen im Primärbereich eines Umspannwerkes sind diese in folgenden Bereichen nachzuführen.

a) im Plan für Erdungen
b) im Übersichtsschaltplan
c) auf den betreffenden Nah- und Ortssteuereinheiten

Können bei Umbau- und Erweiterungsarbeiten, bei der Auswechslung von Betriebsmitteln (Leistungsschalter, Trennschalter, Wandler, Überspannungsableiter usw.) sowie beim Öffnen von Schlaufen oder sonstigen Verbindungen im Primärbereich eines Umspannwerkes diese Veränderungen in den netzführenden Stellen auf den hierfür normalerweise vorgesehenen Medien (Meldebild, Sichtgeräten) nicht dargestellt werden, so ist auch in der netzführenden Stelle ein Plan über diese Änderungen zu führen.

In beiden Plänen sind diese Veränderungen des Primärbereichs einzutragen und ständig aktuell zu halten.
Die Übereinstimmung der beiden Pläne muss auf jeden Fall vor der Rückgabe einer VE hergestellt werden.
Die Verantwortung für die Durchführung aller Maßnahmen vor Ort (5 Sicherheitsregeln, Räumung der Arbeitsstelle, Kontrollgang und Eintragungen im Schaltplan) bleibt beim ANLV und ARBV.

2.4.3.3 Kontrollgang nach Aufhebung von Arbeitsstellen

2.4.3.3.1 Kontrollgang im Umspannwerk

Eine VE darf erst dann zurückgegeben werden, wenn nach beendeter Arbeit alle wieder unter Spannung zu setzenden Anlagenteile, die in einem direkten und indirekten Zusammenhang mit der VE gestanden haben, durch einen Kontrollgang einer Sicherheitskontrolle unterzogen worden sind. Für die Durchführung des Kontrollgangs ist der ANLV HN verantwortlich. Der Kontrollgang ist grundsätzlich gemeinsam mit dem ARBV durchzuführen.

2.4.3.3.2 Kontrollgang bei Freileitung

Aufgrund der räumlichen Ausdehnung des Arbeitsbereiches kann auf den Kontrollgang bei Arbeiten auf der Freileitung verzichtet werden.

2.4.3.3.3 Kontrollgang bei Schutzprüfungen

Bei der VE-Rückgabe nach Schutzprüfungen ist ein Kontrollgang nicht erforderlich.

2.4.3.4 Unter Spannung setzen nach beendeter Arbeit

Nach Beendigung und Überprüfung der Arbeit müssen alle Werkzeuge, Ausrüstungen und Hilfsmittel entfernt und nicht mehr benötigte Personen zurückgezogen werden. Erst dann darf mit dem Verfahren zum Wiedereinschalten begonnen werden.

Alle Kurzschließ-, Erdungs- und anderen Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle müssen aufgehoben werden. Anschließend sind, ausgehend von der Arbeitsstelle, alle für die Arbeit getroffenen Sicherheitsmaßnahmen außerhalb der Arbeitsstelle aufzuheben; dazu gehört das Entfernen der Kurzschließung und Erdung, das Aufheben der Sicherung gegen Wiedereinschalten sowie das Entfernen der für die Arbeit verwendeten Schilder.

Sobald eine der Sicherheitsmaßnahmen aufgehoben ist, sind die für die Arbeit freigeschalteten Anlagenteile als unter Spannung stehend zu behandeln.

Wenn der ARBV sich davon überzeugt hat, dass die Arbeitsstelle wieder einschaltbereit ist, gibt er dem ANLV die EZA zurück.

Betriebsmäßig erforderliche Schutzvorrichtungen sind ordnungsgemäß anzubringen und danach die vorübergehend angebrachten Abschrankungen usw. abzubauen.
Arbeiten mehrere Kolonnen zusammen, so ist vor Aufhebung der Erdungs- und Kurzschließmaßnahmen eine gegenseitige Absprache notwendig.

In Absprache mit der zuständigen netzführenden Stelle ist der F/O-Schalter wieder auf "SL" bzw. "SL und HSL" / „Fern“ zu schalten.

Der ANLV gibt die VE an die netzführende Stelle zurück.

Soweit es zumutbar ist, hat ein schaltberechtigter Mitarbeiter bis zum Abschluss aller Schalthandlungen am Arbeitsort zu bleiben.

2.4.3.5 Messungen nach Wartungsarbeiten durch die Mitarbeiter der Leistungsschalter-Gruppe

Nach dem Beenden von Wartungs- und Revisionsarbeiten an Leistungsschaltern im Hoch- und Höchstspannungsnetz sind verschiedene Messungen zur Dokumentation durchzuführen.

Für diese Messungen müssen, die durch den ANLV HN angebrachten Arbeitserden entfernt werden. Das Entfernen der Arbeitserden kann durch den ARBV (Leistungsschalter-Gruppe) erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass keine weitere Arbeitsgruppe in dem Arbeitsbereich arbeitet. Das Entfernen der Arbeitserden muss beim Erhalt der EZA auf der EZA dokumentiert werden.

Fernsteuerbare Erder dürfen nur durch den ANLV HN und nach Rücksprache mit der netzführenden Stelle verändert werden.
Das Anbringen und Entfernen der Messklemmen muss immer im geerdeten Zustand erfolgen.

2.4.4 Arbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabel

Die UVV "Bauarbeiten" (DGUV Vorschrift 38) fordert, dass vor Beginn von Bauarbeiten durch den Unternehmer zu ermitteln ist, ob im vorgesehenen Arbeitsbereich elektrische Anlagen, (z. B. Kabel) vorhanden sind, durch die Personen gefährdet werden können. Ist dies der Fall, so muss der Unternehmer im Einvernehmen mit dem Eigentümer oder Anlagenbetreiber der elektrischen Anlage oder Leitung die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen festlegen und durchführen.

Der Anlagenbetreiber einer elektrischen Anlage darf also davon ausgehen, dass er von einem Unternehmer angesprochen wird, bevor dieser Bauarbeiten oder sonstige nichtelektrotechnische Arbeiten in der Nähe von elektrischen Anlagen ausführt.

Für Arbeiten in der Nähe von elektrischen Freileitungen ist der weisungsbefugte Mitarbeiter des Bauunternehmens (ARBV) auf der Baustelle zu unterweisen. Anschließend erhält er vom ANLV die Durchführungserlaubnis zur Arbeit. Dies ist schriftlich im EZA-Formular „Durchführungserlaubnis zur Arbeit in der Nähe von elektrischen Freileitungen (EZA)“ oder Durchführungserlaubnis zur Arbeit in der Nähe von Hochspannungskabel (EZA) zu dokumentieren. Anschließend sind das EZA-Formular, das Merkheft für Baufachleute und das Infoblatt über Arbeiten in der Nähe von Leitungen auszuhändigen.

Ausschwingende Leiterseile (Freileitung) und Lasten (Kran) sind bei der Festlegung der einzuhaltenden Schutzabstände zu berücksichtigen.

2.4.4.1 Kräne in Freileitungsnähe

Kräne in Freileitungsnähe fallen in VDE DIN 0105 unter den Begriff „Bauarbeiten und sonstige nichtelektrotechnische Arbeiten“. Falls die Schutzabstände nicht zuverlässig eingehalten werden können, ist durch geeignete Maßnahmen der Schwenkbereich des Krans zu begrenzen (z. B. durch elektronische oder mechanische Begrenzungen) oder mittels baulichen und optischen Einrichtungen das Eindringen in die Schutzzone zu verhindern. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist bei der Vergabe der EZA zu überprüfen und zu dokumentieren.

Die Reduzierung der Abstände unter Beaufsichtigung gilt **nicht** für Kräne in der Nähe von 380-, 220- und 110-kV-Stromkreisen. Dort sind weiterhin die Abstände nach Tabelle 103 anzuwenden.

Der Anlagenbetrieb meldet bei der jeweiligen netzführenden Stelle, wenn Kräne für Arbeiten in einem Umspannwerk aufgestellt werden. Dies gilt ebenfalls bei Kranarbeiten in der Nähe von Freileitungen. Durch die netzführenden Stellen sind diese Kräne zu protokollieren.

2.4.4.2 Arbeiten direkt unter Freileitungen

Ist bei Arbeiten direkt unter Stromkreisen gewährleistet, dass die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann, z. B. bei Querung eines Schwertransporter oder Fällen eines Baumes direkt unter dem Stromkreis, so ist ein Abstand nach Tabelle 102 bzw. 103 nach DIN VDE 0105-100 nicht erforderlich. Um sicherzustellen, dass die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann, ist unmittelbar vor der Querung bzw. vor der Fällung der Abstand zwischen dem Stromkreis und dem Objekt zu prüfen. Bei diesen Arbeiten kann es sich nur um Arbeiten von kurzer Zeitdauer handeln.

2.4.4.3 Ausschalten der AWE

Bei Seilzugarbeiten auf Freileitungsanlagen mit mehreren Stromkreisen müssen in der Regel die auf der gleichen Gestängeseite liegenden Stromkreise ausgeschaltet, getrennt und geerdet werden. Auf den unter Spannung stehenden Stromkreisen des gleichen Gestänges ist die AWE außer Betrieb zu nehmen. In beiden Fällen werden die entsprechenden Anträge vom ANLV gestellt.

Bei Reparaturarbeiten an Hochspannungsfreileitungen mit dem Hubschrauber ist an den in Betrieb befindlichen Stromkreisen die AWE auszuschalten.

Das Ein- und Ausschalten der AWE wird unter Angabe der Uhrzeit und des Namens des ANLV in der Schaltliste eingetragen.

2.4.5 In – und Außerbetriebnahme

Im Rahmen eines Neubaus bzw. Erneuerung von Anlagenteilen im Hoch- und Höchstspannungsnetz (inkl. 110/MSP-Transformatoren) sind bis zu einer Inbetriebnahme folgende Prozessschritte erforderlich.

Prozessschritte und Verantwortlichkeiten

Folge	Prozess-schritt	Anlagen-betreiber	Anlagen-verant-wortlicher	Verantwortlich für Durchführung	Mitwirkung	Dokumente aus Prozessschritt als Grundlage für **nächsten** Prozessschritt
1	Inbetriebs etzung	Auftrag-nehmer	NETZ oder Auftrag-nehmer*	Auftrag-nehmer	NETZ: Bereitstellung von Netzparametern und allgemeinen Infos, die für den Fort-gang der Arbeiten er-forderlich sind und die nicht aus der Anla-gendokumentation entnommen werden können.	• Stückprüfprotokolle • Checklisten mit IBS-Protokollen • Nachweise • Anlagendokumentation (vollstän-dige und richtige betriebsrelevante Unterlagen) • Übergabeprotokoll Auftragnehmer „Betriebsbereite Übergabe“ ... • **Errichterbescheinigung (DGUV Vorschrift 3)**
2	Funktions-prüfung	Auftrag-nehmer	NETZ oder Auftrag-nehmer*	NETZ	NETZ ist für die Aus-wahl und Durchfüh-rung verantwortlich. Auftragnehmer unter-stützt die Durchfüh-rung.	• -Inbetriebnahmeankündigung NETZ, technischer Ablauf abge-stimmt mit Auftragnehmer (gegengezeichnet) • Checklisten mit Vermerk NETZ • Übergabeprotokoll Auftragnehmer an NETZ mit Anhang (LOP / Restpunkte) • Übergabeprotokoll NETZ an Anla-genbetrieb (zur Kenntnis an Auf-tragnehmer)
3	Funktions-prüfung erfolgreich abge-schlossen.	Gefahrenübergang		Auftragnehmer/ NETZ	NETZ FUP erfolgreich abgeschlossen. Auf-tragnehmer übergibt die Anlage der NETZ.	• Die Übergabe der Anlage und damit der Gefahrenübergang erfolgt in schriftlicher Form und ist der NETZ zu übergeben.
4	Inbetrieb-nahme (zeitnah nach Funktions-prüfung)	NETZ	NETZ	NETZ	Auftragnehmer nimmt teil und unterstützt.	Inbetriebnahmeprotokoll NETZ

* Details zur Unterscheidung sind in den folgenden Kapiteln 2.4.5.1 und 2.4.5.2 zu finden.

Folgende relevanten Daten und Informationen sind im Rahmen einer In- und Außerbetriebnahme rechtzeitig von den Verantwortlichen zu übermitteln. Voraussetzung für eine termingerechte In- und Außerbetriebnahme ist die Einhaltung der angegebenen Prozessschritte und der erforderlichen Vorlaufzeiten für nachgelagerte Prozess-/Arbeitsschritte. Die angegebenen Termine stellen maximale Zeiträume dar, die unter Einhaltung der Prozessschritte und Abstimmung aller Beteiligten angepasst werden können.

In der nachfolgenden Tabelle wurden für die Spalten „Verantwortlicher“ und „Empfänger“ die Begriffe aus dem Kap. 1.3 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten übernommen.

Für Maßnahmen im Umspannwerk gelten nachfolgende Schritte:

Daten und Informationen	Termin	Verantwortlicher	Empfänger
Projekt-Übersichtsschaltplan	Mit Projektvergabe	Projektmanager	Sharepoint-Auskunft
prov. elektr. Netzdaten (elektr. Werte, Gerätedaten, ggf. Leitungsdaten)	22 Wochen vorher	Projektmanager	Netzplanung
Engpass- u. Impedanzdaten nach Planunterlagen	18 Wochen vorher	Netzplanung	• Schutztechnik • Betriebsplanung • Support Netzleitsystem
Anlagenspezifika (bei Abweichung vom bestehenden Standard) • Auswirkungen auf Schaltprogramme (Steuern, Verriegelungsbedingungen) • Abweichungen vom Signalplan (ggf. neue Meldungen) • Spezifika technischer Aufbau	16 Wochen vorher	Projektmanager	• Betriebsplanung, • Netzplanung, • Anlagenbetrieb (Zentralbereich), • Support Leitsystem
Fernwirkspezifika • Meldungen, insbesondere Abweichungen vom Signalplan • FW-Geräte-Konfiguration (mehr als ein FW)	12 Wochen vorher	Projektmanager in Abstimmung mit Fernwirktechnik	Support Leitsystem
Übertragungsstrecke verfügbar	Zu Beginn der Inbetriebsetzung	Projektmanager	Weitverkehrsnetz Support Leitsystem
Schutzdaten	8 Wochen vorher	Schutztechnik	Netzplanung
Abstimmung Inbetriebnahmetermin	7 Wochen vorher	Projektmanager	• Projektteilnehmer • Inbetriebnahmeleiter • Betriebsplanung • Support Leitsystem
Abgestimmte Engpasswerte nach Planunterlagen, inkl. Schutzdaten	6 Wochen vorher	Netzplanung	• Netzführung • Projektmanager • Betriebsplanung • Inbetriebnahmeleiter • Schutztechnik • Verteilnetzbetreiber
Fernwirkspezifika • Fernwirkbelegung (FWRU-Liste)	4 Wochen vorher	Fernwirktechnik	Support Leitsystem
Betriebsmitteldaten für Datensysteme weitergeben	4 Woche vorher	Projektmanager	Betriebsmitteldatenpflege
Abweichung vom Standard, Besonderheiten (Fernwirk/Schutz)	2 Wochen vorher	• Schutztechnik • Fernwirktechnik	Netzbetriebsplanung
gültiger Übersichtsschaltplan für die Inbetriebnahme	2 Wochen vorher	Projektmanager	• Netzführung • Inbetriebnahmeleiter • Sharepoint-Auskunft
Betriebsmitteldaten in das System einpflegen	1 Woche vorher	Betriebsmitteldatenpflege	SAP PM
Inbetriebnahmeankündigung / Außerbetriebnahmeankündigung	1 Woche vorher	Inbetriebnahmeleiter	gemäß Inbetriebnahmeverteilerliste

Daten und Informationen	Termin	Verantwortlicher	Empfänger
Inbetriebnahmeprotokoll / Außerbetriebnahmemitteilung	1 Woche nachher	Inbetriebnahmeleiter	gemäß Inbetriebnahme-verteilerliste
Falls erforderlich endgültige Leitungseng-passwerte und Leitungsdaten	3 Monate nachher	Projektmanager	Netzplanung
Endgültige Geräte-, Leitungs- und Schutz-daten	4 Monate nachher	Netzplanung	• Netzführung • Betriebsplanung • Schutztechnik • Verteilnetzbetreiber

Für Maßnahmen an Freileitungen und Kabeln gelten folgende Schritte:

Daten und Informationen	Termin	Verantwortlicher	Empfänger
Projekt Übersichtsplan, Auszüge aus Stromkreisplan, (Übersichtsschaltplan UW falls erforderlich)	mit Projektvergabe	Projektmanager	alle Projektbeteiligte, (Sharepoint-Auskunft falls erfor-derlich)
vorläufige Plandaten (Stromkreisver-lauf/Stromkreisquerschnittslängenplan, Leitungsdaten,...)	nach Abschluss technischer Planung	Projektmanager	Netzplanung
Engpass- u. Impedanzdaten nach Planun-terlagen	18 Wochen vor-her	Netzplanung	• Schutztechnik • Betriebsplanung
Schutzdaten	8 Wochen vorher	Schutztechnik	Netzplanung
Abstimmung Inbetriebnahmetermin	7 Wochen vorher	Projektmanager	• Projektteilnehmer • Inbetriebnahmeleiter • Betriebsplanung • Support Leitsystem
Abgestimmte Engpasswerte nach Planun-terlagen, inkl. Schutzdaten	6 Wochen vorher	Netzplanung	• Netzführung • Projektmanager • Betriebsplanung • Inbetriebnahmeleiter • Schutztechnik • Verteilnetzbetreiber
Stromkreisquerschnittslängenplan für die Inbetriebnahme (Übersicht Stromkreisführung)	2 Wochen vor Inbetriebnahme	Projektmanager	• Netzführung • Inbetriebnahmeleiter
Inbetriebnahmeankündigung / Außerbetriebnahmeankündigung	1 Woche vorher	Inbetriebnahmeleiter	gemäß Inbetriebnahme-verteilerliste
Inbetriebnahmeprotokoll / Außerbetriebnahmemitteilung	1 Woche nachher	Inbetriebnahmeleiter	gemäß Inbetriebnahme-verteilerliste
Endgültige Leitungsengpasswerte und Leitungsdaten	3 Monate nach Inbetriebnahme	Projektmanager	Netzplanung
Endgültige Leitungs- und Schutzdaten	4 Monate nach Inbetriebnahme	Netzplanung	• Netzführung • Betriebsplanung • Schutztechnik • Verteilnetzbetreiber

Bei Änderungen im Netz sind diese im Übersichtsplan UW/SW nachzuführen. Bis zur Aktualisierung des Planwerks sind die Änderungen vor Ort mit Rot-Einträgen zu dokumentieren.

Ohne eingepflegte Betriebsmitteldaten erfolgt keine Inbetriebnahme. Bei Störungsbehebung kann von dieser Regel abgewichen werden.

Eskalation

Ergeben sich im oben genannten Ablauf Schwierigkeiten durch fehlende Daten und Unterlagen (z. B. Engpassblatt, In- und Außerbetriebnahmeankündigung, Übersichtsplan, FWRU-Liste) bzw. ergeben sich zeitliche Verschiebungen so muss eine kurzfristige Abstimmung durch den Projektmanager mit allen Projektbeteiligten erfolgen. Führt dies zu keinem Ergebnis, so erfolgt eine Eskalation über die jeweiligen Führungskräfte.

2.4.5.1 Inbetriebsetzung (IBS)

Alle Maßnahmen nach der Montage und vor der Funktionsprüfung.

Kontrolle der Vollständigkeit und Richtigkeit einzelner Teile und Komponenten der Anlage. Herstellen der Gangbarkeit von Schaltgeräten und Antrieben. Erstmaliges Aufschalten von Versorgungs- und Hilfsspannungen, Aufdecken und Beseitigung von Montage- und Verdrahtungsfehlern. Kontrolle und Berichtigung der Dokumentation. Prüfung aller Teilgewerke und Funktionseinheiten. Parametrierung von Geräten, anhand von Grund- oder speziellen Prüfeinstellungen, (Einspielung von anlagenspezifischen Daten und Parametern nur sofern für die IBS erforderlich) Kontrolle von Betriebs- und Warnmeldungen.

Anlagenbetreiber des neu errichteten Anlagenteils ist der Auftragnehmer.
Besteht noch keine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Hochspannung) oder diese wird gegen Wiedereinschalten gesichert, bleibt die Anlagenverantwortung beim Auftragnehmer. Dieser hat einen ANLV schriftlich zu bestimmen.

Sobald eine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Hochspannung) besteht und diese nicht gegen Wiedereinschalten gesichert werden kann, liegt die Anlagenverantwortung bei der NETZ.
Hierzu schlägt die NETZ geeignete Personen vor, abhängig vom Verantwortungsbereich. Diese sind vom Auftragnehmer schriftlich zu bestellen.

Alle aufgedeckten und beseitigten Mängel und Fehler müssen dokumentiert werden.

Verantwortlich für die Inbetriebsetzung (Umfang und Durchführung) ist der Auftragnehmer.

2.4.5.2 Funktionsprüfung (FUP)

Prüfen der geforderten Anlagenfunktionalität einzelner Teile und Komponenten der Anlage. Der Übergang von der Inbetriebsetzung zur Funktionsprüfung erfolgt anhand eines Übergabeprotokolles. Das Übergabeprotokoll sowie eine Errichterbescheinigung müssen vorliegen, bevor mit der FUP begonnen wird. Die Einspielung von anlagenspezifischen Daten und Parametern erfolgt während der FUP. Die Funktionsprüfung erfolgt mit den betrieblichen Anlagenparametern.

Anlagenbetreiber des neu errichteten Anlagenteils ist der Auftragnehmer.
Besteht noch keine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Hochspannung) oder diese wird gegen Wiedereinschalten gesichert, bleibt die Anlagenverantwortung beim Auftragnehmer. Dieser hat einen ANLV schriftlich zu bestimmen.

Sobald eine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Hochspannung) besteht und diese nicht gegen Wiedereinschalten gesichert werden kann, liegt die Anlagenverantwortung bei der NETZ.
Hierzu schlägt die NETZ geeignete Personen vor, abhängig vom Verantwortungsbereich. Diese sind vom Auftragnehmer schriftlich zu bestellen.

Die Reaktion der Anlage auf betrieblich auftretende Zustände wird hierbei überprüft und bewertet:

- Prüfung aller geforderten Betriebs- und Warnmeldungen innerhalb der Anlage vor Ort, zur Netzführung und sonstigen Stellen.
- Prüfung der Verarbeitung von Anlageninformationen für ein funktionierendes Teil- oder Gesamtsystem.
- Prüfen der geforderten Anlagenfunktionalität aller Komponenten in der Gesamtheit als Anlage.
- Verriegelungsprüfungen finden mit den primärtechnischen Schaltgeräten im spannungslosen Zustand statt. Ist dies nicht möglich (z.B. anstehende Spannung), so ist eine Verriegelungsprüfung mit geeigneter Simulation durchzuführen.

Im Rahmen der Funktionsprüfung erfolgt die Einweisung des Betriebspersonals in die Anlagentechnik.

Funktionsprüfungen unter Mitwirkung der netzführenden Stelle erfolgen nur nach vorheriger Terminabstimmung.

Nach der Funktionsprüfung findet die Inbetriebnahme statt.

Verantwortlich für den Inhalt der Funktionsprüfung ist der zuständige Projektleiter/ Projektmanager (NETZ).
Die Durchführung erfolgt durch die jeweils zuständigen ANLV zusammen mit der Netzführung.

2.4.5.3 Inbetriebnahmen (IBN)

2.4.5.3.1 Allgemein

Nach der Inbetriebnahme beginnt die wirtschaftliche Nutzung der neu eingebauten Betriebsmittel.

Die projektierenden und bauenden Einheiten legen mit dem Anlagenbetrieb und der netzführenden Stelle den Zeitpunkt und den Umfang des Inbetriebnahmeprogramms fest.

Die Inbetriebnahme erfolgt im Hochspannungsnetz unter der Leitung eines Mitarbeiters des Anlagenbetriebs.

Bei reinen Sekundärtechnikprojekten erfolgt die Inbetriebnahme durch die ANLV Schutz, Fernwirktechnik oder Zähltechnik.

Eine enge Abstimmung zwischen dem ANLV und der netzführenden Stelle ist unerlässlich.

Vor der Inbetriebnahme müssen alle Arbeiten und Prüfungen abgeschlossen sein. Danach muss die Anlage bzw. der Anlagenteil an den Anlagenbetreiberverantwortlichen mit dem „Übergabeprotokoll Netze BW an Anlagenbetrieb" übergeben werden. Auf den korrekten Übergang zwischen der Bau-, Prüfphase, dem Parallelschalten mit dem Netz und der anschließenden Freigabe für den Netzbetrieb muss besonders beachtet werden.
Im Rahmen der Inbetriebnahme werden nur noch Prüfungen durchgeführt, die erst bei vorhandener Netzspannung möglich sind. Für die Dauer der Inbetriebnahme erfolgt keine Schutzumstellung.

Beim Phasenvergleich mit Spannungsvorgaben aus dem MSP-Netz ist immer der ANLV MN erforderlich.
Bei der Inbetriebnahme wird ein neuer Anlagenteil von der Bauphase in die Betriebsphase überführt.

Eine Inbetriebnahme ist immer erforderlich, bei:

- einer Änderung der elektrischen Kennwerte z. B.:
  - Engpasswerte, Kurzschlusswerte, Betriebsmitteldaten
  - Namensänderungen (z. B. Stromkreisfarben)
  - Einbau/Tausch von neuen Betriebsmitteln (z. B. Wandler, Leistungsschalter, TFH)
  - Veränderung der Sekundärtechnik (Schutzsystem, Fernwirk/Leittechnik) mit Erweiterung/Veränderung bestehender Funktionen, oder des bestehenden Melde-/Steuer- und Informationsumfanges
- Bei einer Netztopologieänderung
  - Stromkreisänderung z. B. Dreibein, Stichanschluss, Provisorien, Feldumlegungen
- Gefahr von Phasenverwechslung/Phasentausch, z. B.:
  - Einbau von Baueinsatzkabeln
  - Einbau von Kabelmuffen an mehreren Phasen
  - Tausch oder Einbau eines neuen Transformators

Eine Inbetriebnahme im beschriebenen Umfang ist nicht erforderlich z. B. bei:

- Öffnen/Schließen von Stromschlaufen (ohne Gefahr von Phasenverwechslung)
- Tausch/Erneuerung von Isolatoren, Batterien, Gruben, UW-Gebäuden, Druckluftanlagen, Wechsel- und Gleichrichter
- Austausch oder Erneuerung von Schutzeinrichtungen ohne Funktionserweiterung (im Umfang 1:1)

Bei einer ausschließlichen Umbezeichnung von Feldern, Stromkreisen und Transformatoren muss eine Inbetriebnahmeankündigung mit Umsetzungstermin und -mitteilung erfolgen.

Die Inbetriebnahme wird unterschieden in verschiedene Kategorien.

2.4.5.3.2 Kategorie 1 - Vereinfachtes Verfahren

Ist anzuwenden bei:

- Betriebsmitteltausch (Leistungsschalter, Trenner, Ableiter, E-Spule, usw.)
- Einbau Baueinsatzkabel in Stromkreise

- Reine Umsignierungen

Durchführung:

- Es ist kein Projekt-Stromkreisquerschnittslängenplan bzw. Projekt-Übersichtsschaltplan erforderlich.
- Besteht keine Gefahr einer Phasenverwechslung, kann die Phasenüberprüfung entfallen.
- Bei reinem Betriebsmitteltausch ist die Einhaltung der 5 Arbeitstage mit der Inbetriebnahmeankündigung nicht erforderlich.

2.4.5.3.3 Kategorie 2 - Standard Verfahren

Ist anzuwenden bei:

- Trafotausch
- Baueinsatzkabel im Umspannwerk
- Felderweiterung
- Feldumlegung
- Neubau von UW bzw. Anlagenteile
- Neuer Stromkreis
- Netztopologieänderungen (Erweiterung auf Dreibeine, Provisorien, Einbau oder Ausbau von zusätzlichen Schaltgeräten, etc.)

Durchführung:

- Bei der NETZ erfolgt eine detaillierte Abstimmung mit den Operatoren der Schaltleitung bzw. der Betriebsplanung der Netzführung.
- Mit der Inbetriebnahmeankündigung ist ein abgestimmter Ablaufplan zu versenden.
- 2 Wochen vor der Inbetriebnahme erhält der Inbetriebnahmeleiter vom Projektmanager einen aktuellen Projekt-Stromkreisquerschnittslängenplan bzw. Projekt-Übersichtsschaltplan (5 Arbeitstage vor Ankündigung)
- Bei reinem Betriebsmitteltausch ist die Einhaltung der 5 Arbeitstage mit der Inbetriebnahmeankündigung nicht erforderlich.

2.4.5.3.4 Inbetriebnahmeankündigung

Die Inbetriebnahme wird zwischen dem Inbetriebnahmeleiter, Netzführung und dem Projektmanagement frühzeitig abgestimmt. Die Inbetriebnahme ist mit einer Woche Vorlauf durch den Leiter der Inbetriebnahme schriftlich anzukündigen. Dabei werden die netzführende Stelle, die Fachabteilungen, der ANLV und weitere erforderliche Mitarbeiter über die geplante Inbetriebnahme informiert.

1 Woche vor der Inbetriebnahmeankündigung (2 Wochen vor Inbetriebnahme) muss vom Projektmanagement ein gültiger Projekt-Stromkreisquerschnittslängenplan bzw. Projekt-Übersichtsschaltplan vorliegen.

Die „neuen“ elektrischen Kennwerte (z.B. Engpasswerte, Impedanzen....) und „neuen“ Betriebsmittelbezeichnungen müssen allen Beteiligten vorliegen.

Der Inbetriebnahmeleiter fragt den Projektmanager ab, ob alle relevanten Daten vorhanden sind. Für eine Inbetriebnahme ist zu überprüfen ob die Betriebsmitteldaten in SAP aktuell gepflegt sind. In der Inbetriebnahmeankündigung kann der Hinweis aufgenommen werden, dass die Daten bis zur Inbetriebnahme noch einzupflegen sind. Ohne eingepflegte Betriebsmitteldaten erfolgt keine Inbetriebnahme.

Für die Inbetriebnahmeankündigung sind die definierten Formulare zu benutzen. Die Ankündigung muss folgende Informationen enthalten:

- Inbetriebnahmetermin
- Ort (Nennspannung, UW, Feld, Anlage, ..)
- Inbetriebnahmeleiter (Erreichbarkeit)
- Kurzinformation über die Baumaßnahme ((was geht in Betrieb, was geht außer Betrieb, was wurde ausgetauscht) Trafotausch, Felderweiterung, Baueinsatzkabeleinsatz, neuer Stromkreis, ...)
- Hinweis, dass der Ablauf mit der Netzführung abgestimmt ist (Name des Mitarbeiters der Netzführung muss im Formular angegeben werden)
- Hinweis, dass der Ablauf mit dem Errichter abgestimmt ist
- Ausführende Firma
- Hinweis auf Daten in SAP (oder Provisorium)
- Hinweis auf Außerbetriebnahmen im Zuge der Inbetriebnahme
- Der grobe Ablauf der Inbetriebnahme (keine Schaltschritte)
- Notwendige Umsignierungen

Bei Inbetriebnahmen der Kategorie 2 (Standardverfahren) ist zusätzlich zu der Inbetriebnahmeankündigung ein detaillierter, mit der Netzführung abgestimmter Ablaufplan sowie ein Projekt-Stromkreisquerschnittslängenplan bzw. Projekt-Übersichtsschaltplan beizufügen.

2.4.5.3.5 Inbetriebnahmeablauf

Verantwortlich für den gesamten Ablauf der Inbetriebnahme ist der Inbetriebnahmeleiter. Der Schaltanweisungsberechtigte sowie der Durchführende der erforderlichen Schaltungen sind im Ablaufplan definiert:

- Aus Sicherheitsgründen veranlasst der Inbetriebnahmeleiter folgende Maßnahmen. Am Ort der Inbetriebnahme wird ein Treffpunkt mit Uhrzeit festgelegt.
- Der ANLV behält seine VE, die er ab der ersten hochspannungsseitigen Verbindung der Anlage von der netzführenden Stelle erhalten hat, bis unmittelbar vor der Inbetriebnahme.
- Vor Beginn der Inbetriebnahme gibt der ANLV die VE an die netzführende Stelle zurück. Mit Einverständnis der netzführenden Stelle beginnt die Inbetriebnahme gemäß Inbetriebnahmeankündigung. Für die Inbetriebnahme ist keine VE erforderlich.
- Das in Betrieb zunehmende Betriebsmittel steht der Netzführung bis zum Zeitpunkt der Freigabe an die Netzführung nicht zur Verfügung.
- Das generelle Vorgehen wird nochmals zwischen den Beteiligten abgestimmt. Insbesondere ist auf den Schaltzustand zu Beginn der Inbetriebnahme hinzuweisen.
- Es ist zwischen Inbetriebnahmeleiter und Netzführung abzustimmen, dass alle Abgangserder ausgeschaltet sind.

- Der Inbetriebnahmeleiter ist schaltanweisungsberechtigt für alle Schalthandlungen die für den Gesamtablauf der Inbetriebnahme erforderlich sind. In der Regel werden die Schalthandlungen von den netzführenden Stellen per Fernsteuerung auf Anweisung des Inbetriebnahmeleiters ausgeführt.
- Abweichungen von der Inbetriebnahmeankündigung müssen vom Inbetriebnahmeleiter verantwortet und mit allen Beteiligten abgestimmt und überprüft werden. Bei einer Abweichung ist die Inbetriebnahme abzubrechen und eine angemessene Pause einzulegen, damit alle Beteiligten den neuen Ablauf der Inbetriebnahme ohne zeitlichen Druck überprüfen können.
- Vor den ersten Schalthandlungen überzeugt sich der Inbetriebnahmeleiter davon, dass der Bereich um die Betriebsmittel, welche erstmalig unter Spannung gesetzt werden, geräumt ist und die für die Inbetriebnahme erforderliche Abschrankungen des betroffenen Anlagenteils vorgenommen wurden.
- Der Beginn und das Ende der Inbetriebnahme ist allen Beteiligten klar vernehmbar bekannt zu geben.
- Während der Schalthandlungen dürfen sich keine Personen in der Nähe des betroffenen Anlagenteils aufhalten. Ausgenommen sind Personen, die besondere Aufgaben wahrnehmen. Diese Personen sind vom Inbetriebnahmeleiter namentlich zu benennen.
- Es erfolgt kein Test der Verriegelungsbedingungen mit den primärtechnischen Schaltgeräten (z. B. Sammelschienentrenner, Abgangstrenner, Abgangserder) wenn die Anlage unter Spannung steht.
- Nach Ende der Inbetriebnahme gibt der Inbetriebnahmeleiter die in Betrieb genommenen Betriebsmittel an die netzführende Stelle frei.

2.4.5.3.6 Transformatorinbetriebnahme

Die Einschaltung bei der Inbetriebnahme erfolgt bei maximalem Übersetzungsverhältnis von der Oberspannungsseite her. Anschließend erfolgt eine Stufung des Transformators bis zum oberen Grenzwert der Spannung. Die Spannungswerte der einzelnen Stufen sind zu dokumentieren. Hiermit wird unter anderem eine evtl. vorhandene spannungsabhängige Verriegelung kontrolliert.

2.4.5.3.7 Betriebsmittelinbetriebnahme

Eine Kompensationsdrosselspule wird ohne weitere Prüfungen eingeschaltet.

Bei Mehrfachsammelschienen werden alle Sammelschienentrenner einzeln und hintereinander in Betrieb genommen.

Das Unterspannungssetzen von neuen Anlagen erfolgt nur mit der Schaltreihenfolge:
Gegenstation EIN, neue Anlage Abgangstrenner EIN, Sammelschienentrenner EIN, Leistungsschalter EIN.

2.4.5.3.8 Hochspannungskabelinbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme einer Kabelanlage nach Neubau bzw. Garniturenmontage müssen Prüfungen je nach Anlagenart laut VDE 0276 durchgeführt werden.
Details zu den Prüfungen sind in den zugehörigen Technischen Richtlinien zu finden.

2.4.5.3.9 Inbetriebnahmeprotokoll

Der Inbetriebnahmeleiter erstellt ein Inbetriebnahmeprotokoll. Dazu sind die definierten Formulare zu benutzen. Das Protokoll muss folgende Informationen enthalten:

- Inbetriebnahmeleiter
- Datum der Inbetriebnahme
- Ort der Inbetriebnahme
- Bezeichnung des Betriebsmittels
- Spannungsebene
- Kurzinformation über die Baumaßnahme
- grober Ablauf der Inbetriebnahme
- Störungen während der Inbetriebnahme
- Änderungen zur Inbetriebnahmeankündigung
- Betriebsmittel die mit der Inbetriebnahme außer Betrieb gehen
- durchgeführte Phasenprüfung
- Datum und Uhrzeit der Freigabe an die Netzführung

2.4.5.4 Außerbetriebnahmen

Werden Betriebsmittel dauerhaft außer Betrieb genommen so ist analog zur Inbetriebnahme eine Außerbetriebnahmeankündigung und nach Abschluss der Arbeiten eine Außerbetriebnahmemitteilung zu versenden. Dies kann auch im Rahmen einer Inbetriebnahmeankündigung bzw. Inbetriebnahmeprotokoll erfolgen.

Nach Abschluss der Arbeiten zur Außerbetriebnahme gibt der ANLV die VE an die netzführende Stelle zurück. Mit VE-Rückgabe wird das Betriebsmittel zum „ruhenden Betriebsmittel“. Es erfolgt vom ANLV an die netzführende Stelle die mündliche Mitteilung, dass die Außerbetriebnahmemitteilung noch folgt.

Nach Außerbetriebnahme ist das Betriebsmittel vor Ort und im Netzleitsystem gegen Wiedereinschalten zu sichern. In den netzführenden Stellen erfolgt dies durch Setzen der Markierung "Schaltsperre". Diese Markierung bleibt bis zur Entfernung der Abbildung des Betriebsmittels aus dem Netzleitsystem bestehen.

2.4.5.5 Verteiler von In- und Außerbetriebnahmeankündigung, Protokoll und Mitteilungen

2.4.6 Befliegen von Hoch- Höchstspannungsleitungen

2.5 Geräte und Hilfseinrichtungen

2.5.1 Fernsteuerteilbereiche

2.5.1.1 Fern-Ort-Schalter (F/O-Schalter)

Derzeit existieren 3 Arten von F/O-Schaltern:

- General F/O-Schalter über die 380/220/110-kV-Spannungsebene und alle Felder (ehem. BW)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist über alle Spannungsebenen im UW unterdrückt
  - Stellung Fern: Steuerbar aus der Ferne, in Abhängigkeit vom feldspezifischen F/O-Schalter

- Schaltanlagenspezifischer F/O-Schalter alle Felder einer Spannungsebene (ehem. EVS)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist für die jeweilige Spannungsebene im UW unterdrückt
  - Stellung Fern: Steuerbar aus der Ferne und vor Ort steuerbar

- Feldspezifischer F/O-Schalter (ehem. BW)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist für das jeweilige Feld unterdrückt
  - Stellung Fern: Steuerbar aus der Ferne und vor Ort unterdrückt

- Feldspezifischer F/O-Schalter (ehem. NW)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist für das jeweilige Feld unterdrückt
  - Stellung Fern: Steuerbar aus der Ferne und vor Ort steuerbar

- Schaltanlagenspezifischer F/O-Schalter alle Felder einer Spannungsebene (neue Anlagen nach Signalplan)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist für die jeweilige Spannungsebene im UW unterdrückt
  - Stellung Fern: Steuerbar aus der Ferne und vor Ort steuerbar

- Feldspezifischer F/O-Schalter (neue Anlagen nach Signalplan)
  - Stellung Ort: Vor Ort kann gesteuert werden, die Fernsteuerung ist für das jeweilige Feld unterdrückt
  - Stellung Fern: Durch die Ferne ist steuerbar und vor Ort steuerbar

Der General-F/O-Schalter (ehem. BW) darf nur vom schaltberechtigten Personal auf Anweisung der anfordernden netzführenden Stelle betätigt werden. In 380/220/110-kV-Gemeinschafts-umspannwerken erfolgt die Anweisung durch die HSL Wendlingen nach Rücksprache mit der SL Esslingen bzw. durch die SL Esslingen nach Rücksprache mit der HSL Wendlingen.

Im Gegensatz zum General- und schaltanlagenspezifischen F/O-Schalter ist der feldspezifische F/O-Schalter dem VE-Bereich Feld zugeordnet. Der Empfänger der VE darf diesen selbstständig auf Ort schalten.

Jede von der Normalstellung abweichende Stellung des General- und des schaltanlagenspezifischen F/O-Schalters wird in der Schaltliste der HSL bzw. SL geführt.

So lange der General- und schaltanlagenspezifische F/O-Schalter auf „Ort" steht, muss die schaltberechtigte Person im betreffenden Umspannwerk telefonisch erreichbar sein.

2.5.1.2 Befehlsausgabe-Gesperrt-Schalter (BAG-Schalter)

Bei einigen Fernwirkgeräten wird mit dem BAG-Schalter die Ausgabe von Steuerbefehlen an die Schaltanlage unterbunden.

2.5.2 Parallelschaltgerät (PSG)

2.5.2.1 Zentrales Parallelschaltgerät (ehem. BW-Bereich)

2.5.2.2 Dezentrales Parallelschaltgerät (ehem. EVS-Bereich und Neuanlagen ab 2006)

2.5.2.3 Zentrales Parallelschaltgerät (ehem. NW-Bereich)

2.5.3 Leittechnik- und Fernwirk-Funktionskontrollen/-prüfungen

Für Erweiterungen, Wartungszwecke und zur Störungsbehebung müssen an Leittechnik und Fernwirkgeräten Arbeiten vorgenommen werden. Diese Arbeiten haben Rückwirkungen auf das Informationsangebot und den Fernwirkzugriff der netzführenden Stellen.
Weiterhin sind Auswirkungen auf die an die Fernwirkanlage angeschlossenen Hochspannungsgeräte möglich.

Arbeiten dürfen nur von Mitarbeitern mit der Anlagenverantwortung für diesen Bereich der Sekundärtechnik vorgenommen werden.

2.5.3.1 Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät)

Sind Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät) erforderlich, beurteilt der Anlagenverantwortliche für diesen Bereich der Sekundärtechnik die Auswirkungen auf den Netzbetrieb und auf das Netzleitsystem.
Er stellt sicher, dass es zu keinen unvorhergesehenen Rückwirkungen kommt.

Bei Rückwirkung auf das Netzleitsystem ist die Arbeit mit dem Anwenderbetrieb Netzleittechnik bzw. dem zuständigen Systemtechniker abzusprechen und es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um ungewollte Befehle zu unterdrücken.
Sind parallel dazu auch Arbeiten am Netzleitsystem durchzuführen, müssen die Arbeiten rechtzeitig mit dem Anwenderbetrieb des Netzleitsystems koordiniert werden.

Alle Arbeiten an der Leittechnik (Fernwirkgerät) sind bei der netzführenden Stelle mit folgenden Kriterien anzumelden:

- Arbeitsort (UW)
- Weitere betroffene netzführende Stellen
- Arbeitsbeginn, voraussichtliches Ende
- telefonische Erreichbarkeit
- Einschränkungen auf die Überwachung
- Einschränkungen auf die Fernsteuerung
- Betätigung des Fernsteuerschalters , der Befehlsausgabesperre
- erforderliche Prüfarbeiten zum Abschluss der Arbeiten

Die netzführende Stelle informiert den Anlagenbetrieb und entscheidet, ob die Anlage für die Dauer der Arbeiten besetzt werden muss und ob Prüfarbeiten nur in Anwesenheit des Anlagenbetriebs stattfinden können.

Durchführen der Arbeiten:

Vor Beginn der Arbeiten meldet sich der zuständige Mitarbeiter bei der netzführenden Stelle und bestätigt die in der Anmeldung genannten Kriterien.
Der Mitarbeiter der Leit- und Fernwirktechnik erhält die Genehmigung zur Durchführung der Arbeiten von der netzführenden Stelle.
Ist die Überwachung zur Netzführung unterbrochen, so überwacht der Mitarbeiter die Anlage vor Ort und teilt der netzführenden Stelle Abweichungen mit, die nicht im Zusammenhang mit den Arbeiten stehen.
Die durch die Arbeiten verursachten Meldungen zu den netzführenden Stellen sind möglichst gering zu halten. Falls dies nur mit erheblichem Aufwand möglich ist, sind sie mittels geeigneter Sperren im Netzleitsystem zu unterdrücken.

Wiederinbetriebnahme:

Nach Abschluss der Arbeiten sind die Maßnahmen zur Meldungsunterdrückung rückgängig zu machen. In Zusammenarbeit mit der netzführenden Stelle sind exemplarische Wiederinbetriebnahmetests (wenn möglich testen der Befehlsausgabe, Kontrolle der Messwerte, Generalabfrage, etc.) durchzuführen, um die Nutzbarkeit der Leittechnik (Fernwirkgerät) nachzuweisen.
Der Mitarbeiter der Leit- und Fernwirktechnik teilt der netzführenden Stelle die Beendigung der Arbeiten mit.

2.5.4 Arbeiten an Weitverkehrs-/Übertragungseinrichtungen

Für Erweiterungen, Wartungszwecke und zur Störungsbehebung müssen an Übertragungseinrichtungen Arbeiten vorgenommen werden.

Arbeiten dürfen nur von Mitarbeitern mit der Anlagenverantwortung für diesen Bereich vorgenommen werden.

Sind Arbeiten an Übertragungseinrichtungen erforderlich, beurteilt die Nachrichtennetzführung des Weitverkehrsnetzbetreibers mit dem Anlagenverantwortlichen für diesen Bereich der Sekundärtechnik die Auswirkungen auf den Netzbetrieb und auf das Netzleitsystem.

Die Nachrichtennetzführung und der Anlagenverantwortliche für diesen Bereich der Sekundärtechnik stellen sicher, dass es zu keinen unvorhergesehenen Rückwirkungen kommt.

Bei Auswirkungen auf das Netzleitsystem ist die Arbeit mit dem Anwenderbetrieb Netzleittechnik abzusprechen und es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um ungewollte Befehle zu unterdrücken.
Sind parallel dazu auch Arbeiten am Netzleitsystem durchzuführen, müssen die Arbeiten rechtzeitig mit dem Anwenderbetrieb Netzleittechnik koordiniert werden.
Kommt es zur Unterbrechung der Übertragungseinrichtung, sind die Arbeiten bei der netzführenden Stelle mit folgenden Kriterien anzumelden:

- Arbeitsort
- betroffene Umspannwerke (Fernwirkgeräte)
- betroffene Schutzeinrichtungen, Mitnahmeschaltungen
- betroffene Tase.2-Verbindungen
- weitere betroffene netzführende Stellen
- Arbeitsbeginn, voraussichtliches Ende
- telefonische Erreichbarkeit
- erforderliche Prüfarbeiten zum Abschluss der Arbeiten

Die netzführende Stelle informiert den Anlagenbetrieb und entscheidet, ob die Anlage für die Dauer der Arbeiten besetzt werden muss und ob Prüfarbeiten nur in Anwesenheit des Anlagenbetriebs stattfinden können. Im Vorfeld hat der Mitarbeiter Übertragungstechnik den ANLV Schutz und Fernwirktechnik über die Auswirkungen zu informieren und Maßnahmen zu veranlassen.

Durchführen der Arbeiten:

Der mit den Arbeiten an den Übertragungs- und Weitverkehrseinrichtungen beauftragte Mitarbeiter meldet sich beim Betreten des Umspannwerks bei der netzführenden Stelle.

Vor Beginn der Arbeiten bestätigt er bei der Nachrichtennetzführung die in der Schaltungsanmeldung genannten Kriterien.

Die Nachrichtennetzführung holt daraufhin die Genehmigung der netzführenden Stelle ein. Der Mitarbeiter führt die Arbeiten erst nach Genehmigung der netzführenden Stelle durch.
Ist die Überwachung durch die netzführende Stelle unterbrochen, so überwacht gegebenenfalls der Anlagenbetrieb die Anlage vor Ort und teilt der netzführenden Stelle Abweichungen mit, die nicht im Zusammenhang mit den Arbeiten stehen.

Die durch die Arbeiten verursachten Meldungen zu den netzführenden Stellen sind möglichst gering zu halten. Falls dies nur mit erheblichem Aufwand möglich ist, sind sie mittels geeigneter Sperren im Netzleitsystem zu unterdrücken.

Wiederinbetriebnahme:

Nach Beendigung der Arbeiten sind die Maßnahmen zur Meldungsunterdrückung wieder rückgängig zu machen.
Von der netzführenden Stelle sind in Zusammenarbeit mit der Nachrichtennetzführung durch Abfragen der Übertragungsstrecken die Nutzbarkeit des Übertragungskanals nachzuweisen.

War das Umspannwerk besetzt, wird die Überwachung vor Ort aufgehoben.

2.5.5 Reaktion der SL bei Ausfall einer Schutzsignalübertragung

2.6 Netzschutz

2.6.1 Erdschlusskompensation

2.6.2 Niederohmige Sternpunkterdung in der 110-kV-Netzgruppe Stuttgart

2.6.3 Betriebsweise des Kuppel- und Ersatzschalterfeldes

2.6.3.1 Kuppelfeldbetrieb

2.6.3.2 Ersatzschalterbetrieb / Umgehungsschienenbetrieb

2.6.3.2.1 Stromkreis (innenliegende Stromwandler), Kupplung mit (Distanz-) Schutz

2.6.3.2.2 Stromkreis (außenliegende Stromwandler), Kupplung ohne (Distanz-) Schutz

2.6.4 Reaktion auf Schutzstörungen

2.6.5 Reaktion auf Sammelschienenschutzstörungen

2.6.6 Vergleichsschutzeinrichtungen (Differentialschutz)

2.7 Belastbarkeit von Betriebsmitteln

2.7.1 Freileitung

2.7.1.1 Dauerstrombelastbarkeit der Freileitung

2.7.2 Kabel

2.7.2.1 Dauerstrombelastbarkeit von Kabel

2.7.3 Transformatoren

2.7.3.1 Allgemeines

2.7.3.2 Dauerbelastbarkeit von 380/110-kV-, 220/110-kV-Transformatoren

2.7.3.3 Dauerbelastbarkeit von 110/MSP-Transformatoren

2.7.4 Stromwandler

2.8 Handhabung der Netzanalyse (NA)

2.8.1 Netztopologie

2.8.1.1 Netzmodell

2.8.2 NA-Alarmierungsschwellen und Grenzwerte

2.8.3 Netzreduktion

2.8.4 Netzstatusprozessor

2.8.5 Knotenlast-Anpassung

2.8.6 State-Estimator (SE)

2.8.6.1 Eingangsdaten SE

2.8.6.1.1 Ergebnis SE

2.8.6.2 Fehler SE

2.8.6.3 Informationslisten SE

2.8.7 Lastflussrechnung (DPF)

2.8.8 Ausfallvariantenanalyse (CA)

2.8.9 Kurzschlussstromrechnung (OSC3)

2.8.10 Spannungs-/Blindleistungsoptimierung (VVS)

2.8.10.1 Open-loop-Optimierung

2.8.10.2 Closed-loop-Optimierung

2.8.10.3 Steuervariablen

2.8.10.4 Kompensationsdrosselspulen

2.8.10.5 Ausschluss von Betriebsmitteln

2.8.10.6 Alarmierung

2.8.10.7 Verhalten bei Netzstörungen

2.8.11 Studienfallverwaltung

2.8.12 Studienmodus

2.8.13 Schalthandlungsüberprüfung (SCS)

2.9 Planwerk

2.9.1 Hochspannungsnetzpläne

2.9.2 Plan Hoch- und Höchstspannungsnetz Übersicht Stromkreise

Inhaltsverzeichnis

3 30/20/10/0,4-kV-Netzbetrieb 5
3.1 Allgemeines 5
3.1.1 Geltungsbereich 5
3.1.2 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten 5
3.1.3 Definition und Ziele des Netzbetriebes 5
3.1.4 Auskünfte über Kabel 6
3.2 Netzführung 7
3.2.1 Schaltzustand 7
3.2.2 Betriebsspannung 7
3.2.3 Überwachung der Betriebsmittelbelastung 7
3.2.4 Kurzschlussstromüberwachung 7
3.2.4.1 Mittelspannungsnetz 7
3.2.4.2 Niederspannungsnetz 7
3.2.5 Transformatorschutz 7
3.2.6 Leitungsschutz 7
3.2.7 Sternpunktbehandlung 7
3.2.7.1 Erdschlusskompensation 7
3.2.7.2 Netz mit kurzzeitiger niederohmiger Sternpunkterdung (KNE) 7
3.2.7.2.1 Netz mit KNE ohne Leitungsauslösung 7
3.2.7.2.2 Netz mit KNE mit automatisierter Leitungsauslösung 7
3.2.7.3 Niederohmige Sternpunkterdung 7
3.2.8 Tonfrequenzrundsteuerung 7
3.2.9 Betrieb von Notstromaggregaten 7
3.2.9.1 Notstromaggregaten in MSP-Inselnetzen im ungestörten Netzbetrieb 7
3.2.9.2 Notstromaggregate in NSP-Netzen mit Einspeisern 7
3.2.10 Parallelschalten von Netzgruppen 7
3.2.11 Außerbetriebnahme von Leitungen / ruhende (nicht mehr schaltbare) Strom- kreise 7
3.3 Schaltbetrieb 8
3.3.1 Allgemeines 8
3.3.2 Kundenbenachrichtigung 8
3.3.3 Schalthandlungen im Mittelspannungsnetz 8
3.3.4 Kriterien für geplante Schaltmaßnahmen im Mittelspannungsnetz 10
3.3.5 Schalthandlungen an Ortsnetztransformatoren 10
3.3.6 Beseitigung von Mängeln 10
3.3.6.1 Mängel in Übergabestationen 10
3.3.7 Schalthandlungen im Niederspannungsnetz 11
3.3.8 Erreichbarkeit 11
3.4 Störungen 12
3.4.1 Vorgehen bei Störungen 12
3.4.2 HSP/MSP-Transformator bzw. MSP/MSP-Transformator 12
3.4.2.1 Warnmeldung eines HSP/MSP- bzw. MSP/MSP-Transformators 12
3.4.2.2 Auslösung eines HSP/MSP- bzw. MSP/MSP-Transformators 12
3.4.2.3 Auslösung durch den Buchholz- oder Differentialschutz 12
3.4.2.4 Auslösung durch den unabhängigen Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ) 12
3.4.2.5 Auslösung durch den MSP-Transformatordistanzschutz 12
3.4.2.6 Auslösung durch den 110-kV-Blockschutz/Reserveschutz 12
3.4.2.7 Auslösung durch Frequenz-Relais 12

3.4.3 110-/10-kV Umschaltautomatiken in eingeschleiften Umspannwerken (z.B. Netzgebiet STU) ... 12
3.4.4 Zwangssteuerung in Kompaktumspannwerken ... 12
3.4.5 Besetzung von UW ohne technisches Notmeldeverfahren bei Ausfall der FW-Verbindung im MSP-Netz ... 12
3.4.6 Mittelspannungsnetze ... 12
3.4.6.1 Verhalten bei Kurzschlüssen ... 12
3.4.6.1.1 Freileitungen und gemischte Leitungen (teils Freileitungen, teils Kabel) ... 12
3.4.6.1.2 Kabel ... 12
3.4.6.2 Verhalten bei Erdschlüssen ... 12
3.4.6.3 Verhalten bei Doppelerdschlüssen ... 12
3.4.6.4 Leitungskontrolle nach einer Störung ... 12
3.4.6.5 Instandsetzungsmaßnahmen nach einer Störung ... 12
3.4.6.6 Umspannstationen „HH-Sicherungswechsel in Umspannstationen“ ... 12
3.4.7 Niederspannungsnetze ... 12
3.4.7.1 Niederspannungsnetze „NH-Sicherungswechsel“ ... 12
3.5 Arbeiten an elektrischen Anlagen ... 12
3.5.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand ... 12
3.5.1.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Mittelspannung ... 13
3.5.1.1.1 Ablauf bei Schaltungen im Mittelspannungsnetz ... 13
3.5.1.1.2 Ablaufdiagramm für das Freigabeverfahren im Mittelspannungsnetz ... 16
3.5.1.1.3 Wechsel der HH-Sicherungen in Umspannstationen ... 17
3.5.1.1.4 Freischalten und Erden einer Umspannstation (siehe Abschnitt 3.5.6.3.2) ... 18
3.5.1.1.5 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen mit Transformatorschalter (siehe Abschnitt 3.5.6.3.1) ... 18
3.5.1.1.6 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen ohne Transformatorschalter (siehe Abschnitt 3.5.6.3.3) ... 19
3.5.1.1.7 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen mit beengten Verhältnissen 20
3.5.1.1.8 Schalthandlungen und Arbeiten in MSP-Übergabestationen ... 20
3.5.1.1.9 Richtlinie für die Kennzeichnung von Arbeitsbereichen bei Mittelspannungsfreileitungen ... 21
3.5.1.1.10 Feststellen der Spannung/Spannungsfreiheit in MSP-SF6-Schaltanlagen ... 22
3.5.1.1.11 Erdungsmaßnahmen bei Arbeiten im Mittelspannungsnetz ... 22
3.5.1.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Niederspannung ... 23
3.5.1.2.1 Ablauf bei Schaltungen im Niederspannungsnetz ... 23
3.5.1.2.2 Ablaufdiagramm für das Freigabeverfahren im Niederspannungsnetz ... 26
3.5.1.2.3 Erden und Kurzschließen im Niederspannungsnetz ... 27
3.5.1.2.4 Feststellen der Spannung/Spannungsfreiheit in NS-Verteilungen von Stationen und Verteilerschränken (z. B. Fehlersuche bei vermuteter Sicherungsauslösung) ... 27
3.5.1.3 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Straßenbeleuchtung ... 27
3.5.1.3.1 Ablauf bei Schaltungen im Straßenbeleuchtungsnetz ... 27
3.5.2 Arbeiten unter Spannung ... 28
3.5.2.1 Arbeiten unter Spannung: Mittelspannung ... 28
3.5.2.1.1 Abstimmung ... 28
3.5.2.1.2 Schaltantrag, Schaltauftrag und Markierung AuS im Leitsystem ... 28
3.5.2.1.3 Zustimmung für AuS ... 28
3.5.2.1.4 Durchführungserlaubnis für Arbeiten unter Spannung (EZA für AuS) ... 29
3.5.2.1.5 Prüfung und vorbereitende Maßnahmen vor Ort ... 29
3.5.2.1.6 Meldung durch ARBV ... 29

3.5.2.1.7 Freigabe zur Durchführung der Arbeiten (FZA für AuS) ... 30
3.5.2.1.8 Abbruch (Einstellung) der Arbeiten ... 30
3.5.2.1.9 Abschluss (Beendigung) der Arbeiten ... 30
3.5.2.1.10 Ablaufdiagramm MSP-Netz für Tätigkeiten AuS Kategorie 1 (gilt nicht für 5.14, 5.15 „Anweisungen für AuS“) ... 31
3.5.2.2 Arbeiten unter Spannung: Niederspannung ... 32
3.5.2.2.1 Abstimmung ... 32
3.5.2.2.2 Ankündigung von AuS bei der NSN ... 32
3.5.2.2.3 Durchführungserlaubnis für Arbeiten unter Spannung (EZA für AuS) ... 32
3.5.2.2.4 Prüfung und vorbereitende Maßnahmen vor Ort ... 33
3.5.2.2.5 Freigabe zur Durchführung der Arbeiten unter Spannung (FZA für AuS) ... 33
3.5.2.2.6 Abbruch (Einstellung) der Arbeiten ... 33
3.5.2.2.7 Abschluss (Beendigung) der Arbeiten ... 33
3.5.2.2.8 Ablaufdiagramm NSP-Netz für Tätigkeiten AuS Kategorie 1 ... 34
3.5.3 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile ... 35
3.5.3.1 Information von Bauunternehmen ... 35
3.5.3.2 Sicherheitsschaltungen ... 35
3.5.3.3 Briefkasten-EZA ... 35
3.5.3.4 Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel ... 36
3.5.4 Inbetriebnahmen im Mittelspannungsnetz ... 37
3.5.4.1 Inbetriebnahme von MSP-Anlagen in Umspann- und Schaltwerken ... 37
3.5.4.2 Inbetriebsetzung (IBS) ... 40
3.5.4.3 Funktionsprüfung (FUP) ... 41
3.5.4.4 Inbetriebnahmen (IBN) ... 42
3.5.4.4.1 Allgemein ... 42
3.5.4.4.2 Inbetriebnahmeankündigung ... 43
3.5.4.4.3 Inbetriebnahmeablauf ... 43
3.5.4.4.4 Inbetriebnahmen von Netzstationen und Stromkreisen ... 45
3.5.4.5 Außerbetriebnahmen ... 46
3.5.4.6 Verteiler von In- und Außerbetriebnahmeankündigung, Protokoll und Mitteilungen ... 46
3.5.5 Schalten in fremden Anlagen ohne verfügbaren Anlagenbetreiber und Anlagenverantwortlichen ... 47
3.5.6 Beispiele für Arbeiten ... 47
3.5.6.1 Legende ... 47
3.5.6.2 Umspannwerk ... 47
3.5.6.2.1 Arbeiten am 110-kV/MSP-Transformator (ANLV MN) ... 47
3.5.6.2.2 Schutzprüfung am MSP-Stromkreis im UW/SW ... 47
3.5.6.3 Umspannstation ... 47
3.5.6.3.1 Arbeiten am Transformator in UST mit Transformatorschalter ... 47
3.5.6.3.2 Freischalten einer Umspannstation ... 47
3.5.6.3.3 Auswechseln eines Trafos in UST ohne Transformatorschalter ... 47
3.5.6.3.4 Wechsel von HH-Sicherungen ... 47
3.5.6.3.5 Wechsel von HH-Sicherungen in Netzstationen offener oder gekapselter Bauart (Mast-, Turm- und Kabelumspannstationen) ... 47
3.5.6.4 MSP-Leitung ... 47
3.5.6.4.1 Arbeiten auf einer Leitungsanlage mit HSP- und MSP-Stromkreisen (ANLV MN) ... 48
3.5.6.4.2 Freileitung ohne Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle ... 48
3.5.6.4.3 Freileitung mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle (z. B. Austausch eines Verbinders, Öffnen von Stromschlaufen) ... 48

3.5.6.4.4 Strecke bestehend aus Kabel und Freileitung ohne Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle 48
3.5.6.4.5 Strecke bestehend aus Kabel und Freileitung mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle 48
3.5.6.4.6 Durchgehende Kabelstrecke mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle 48
3.5.6.4.7 MSP-Leitung zwischen einem UW- oder SW-Abgang und einer UST mit einschaltfester Erde 48
3.5.6.5 NSP-Leitung 48
3.5.6.5.1 Kabelstrecke 48
3.5.6.5.2 Freileitung (nicht isoliert) ohne Unterbrechung an der Arbeitsstelle 48
3.5.6.5.3 Freileitung (nicht isoliert) mit Unterbrechung an der Arbeitsstelle 48

3 30/20/10/0,4-kV-Netzbetrieb

3.1 Allgemeines

3.1.1 Geltungsbereich

Diese Anweisung gilt für den Betrieb der Mittel- und Niederspannungsnetze:

- MSP-Schaltanlagen in Umspann- und Schaltwerken
- die speisenden HSP/MSP- bzw. MSP/MSP-Transformatoren
- Mittelspannungsleitungen
- Umspannstationen, Schaltstationen
- Niederspannungsleitungen und -anlagen, jeweils bis zur Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenzen zu Kundenanlagen sind üblicherweise:

- bei Kunden mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz:
  die Anschlusspunkte der Netze-BW-Leitungsanbindung. Im Kabelnetz verbleiben die Kabelendverschlüsse bzw. Kabelstecker der Netze-BW-Leitungsanbindung im Netze-BW-Eigentum.
- bei Kunden mit Anschluss an das Niederspannungsnetz:
  die kundenseitigen Klemmen des Hausanschlusses.

3.1.2 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

Zuständig und verantwortlich für den Betrieb der im Geltungsbereich genannten Anlagen ist der Anlagenbetrieb MN und die Netzführenden Stellen Mittelspannung (LST) und Niederspannung (NSN).

3.1.3 Definition und Ziele des Netzbetriebes

Zum Betrieb der Mittel- und Niederspannungsnetze gehören:

- Führen und Überwachen des MSP-Netzes sowie der das MSP-Netz speisenden HSP/MSP- bzw.MSP/MSP- Transformatoren, einschließlich der MSP-E-Spulenanlagen /niederohmige Sternpunkterdung
- Führen und Überwachen der 0,4-kV-Ortsnetze sowie der MSP/NSP-Transformatoren.
- Führen und Überwachen der Straßenbeleuchtungsnetze
- Ausarbeiten, Prüfen und Durchführen von Schaltungen
- Störungslokalisierung und -behebung.

Oberstes Ziel für den Netzbetrieb ist eine wirtschaftliche und sichere Versorgung aller Kunden mit elektrischer Energie. Der Zuverlässigkeit aller Betriebsmittel kommt deshalb vorrangige Bedeutung zu.

Störungsbedingte Versorgungsunterbrechungen sind unter Beachtung der Arbeitssicherheit und der in den Planungsgrundsätzen festgelegten Ausfallgrößen ohne schuldhafte Verzögerung und

diskriminierungsfrei - d.h. es ist unerheblich, ob die EnBW Stromlieferant ist oder ein Dritter - zu beheben.

Bau- und betriebsbedingte Arbeiten sind so zu koordinieren bzw. durchzuführen, dass Abschaltungen auf das notwendige Maß beschränkt werden.

3.1.4 Auskünfte über Kabel

Auskünfte über die Lage von Kabeln dürfen nur von der dafür zuständigen Stelle erteilt werden. Die Lage der Kabel ist anhand der Bestandspläne festzustellen. Sofern Unklarheiten bestehen, sind Kabelsuchgeräte einzusetzen. Ist die Kabellage nicht eindeutig feststellbar, müssen Suchschlitze gegraben werden, so dass durch die sich anschließenden Bauarbeiten eine Kabelbeschädigung vermieden wird.

Die Kosten dafür müssen vom jeweiligen Verursacher übernommen werden.

Die Betriebsservice dürfen über die Lage von Kabeln auf Anfrage nur dann Auskunft erteilen, wenn die Lage genau bekannt ist oder bestimmt werden kann.

Verbindliche Angaben über die Legetiefe dürfen wegen der möglichen Veränderungen gegenüber der ursprünglichen Legetiefe nicht gemacht werden.

3.2 Netzführung

3.2.1 Schaltzustand

3.2.2 Betriebsspannung

3.2.3 Überwachung der Betriebsmittelbelastung

3.2.4 Kurzschlussstromüberwachung

3.2.4.1 Mittelspannungsnetz

3.2.4.2 Niederspannungsnetz

3.2.5 Transformatorschutz

3.2.6 Leitungsschutz

3.2.7 Sternpunktbehandlung

3.2.7.1 Erdschlusskompensation

3.2.7.2 Netz mit kurzzeitiger niederohmiger Sternpunkterdung (KNE)

3.2.7.2.1 Netz mit KNE ohne Leitungsauslösung

3.2.7.2.2 Netz mit KNE mit automatisierter Leitungsauslösung

3.2.7.3 Niederohmige Sternpunkterdung

3.2.8 Tonfrequenzrundsteuerung

3.2.9 Betrieb von Notstromaggregaten

3.2.9.1 Notstromaggregaten in MSP-Inselnetzen im ungestörten Netzbetrieb

3.2.9.2 Notstromaggregate in NSP-Netzen mit Einspeisern

3.2.10 Parallelschalten von Netzgruppen

3.2.11 Außerbetriebnahme von Leitungen / ruhende (nicht mehr schaltbare) Stromkreise

3.3 Schaltbetrieb

3.3.1 Allgemeines

Grundlegende Begriffe für den Betrieb von Netzen gemäß DIN VDE 0105-100 sind "Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher." Diese Begriffe sind in der AfdN Teil 1, Abschnitt 1.2, „Begriffsbestimmungen und Abkürzungen“, definiert.

In den Netzführenden Stellen Niederspannung und im Betriebsservice muss für jedes Netz ein Schaltplan vorhanden sein, aus dem der normale Schaltzustand erkennbar ist. Zusätzlich müssen abweichende Schaltzustände und ausgegebene VE im Niederspannungsnetz dokumentiert sein. Für den Eintritt in den Bereitschaftsdienst des Anlagenbetriebs MN ist der Brief „Eintritt in den Bereitschaftsdienst des Betriebsservice“ zu verwenden (Vorlage siehe FB-AfdN-3-01).

3.3.2 Kundenbenachrichtigung

Die von geplanten Abschaltungen betroffenen Kunden sollten spätestens am Vortag unterrichtet werden. Es können hierzu vorgefertigte Mitteilungskarten („Stromunterbrechung / Wichtige Mitteilung“) verwendet werde.

3.3.3 Schalthandlungen im Mittelspannungsnetz

Schaltanweisungsberechtigt und schaltberechtigt durch Fernsteuerung sind die Mitarbeiter der Leitstellen. Der Bereich der Schaltanweisungsberechtigung beginnt am oberspannungsseitigen Leistungsschalter des 110-kV/MSP-Transformators und endet am NSP-Hauptschalter des MSP/400-V-Transformators. Dies gilt nur in Verbindung mit Schaltungen im MSP-Netz zur Herstellung der Trennstellen eines VE-Bereiches oder zur Fehlereingrenzung im Mittelspannungsnetz. Bei ausschließlichen Schalthandlungen am Ortsnetztransformator oder im Niederspannungsnetz sind für den MSP- und NSP-Trafoschalter die Mitarbeiter der Netzführenden Stelle Niederspannung (NSN) schaltanweisungsberechtigt.

In Übergabestationen beschränkt sich die Schaltanweisungsberechtigung und Schaltberechtigung der Leitstelle ausschließlich auf die Leitungsfelder in der Station. Die Schaltanweisungsberechtigung und Schaltberechtigung für den Übergabeschalter liegt ausschließlich beim Eigentümer der Station. Ausnahmen sind im Kapitel 3.5.1.1.8 „Schalthandlungen und Arbeiten in MSP-Übergabestationen“ beschrieben.

Schaltberechtigt vor Ort sind in erster Linie die entsprechend eingewiesenen Mitarbeiter der Betriebsservice (ANLV MN). Mitarbeiter anderer Organisationseinheiten im Bereitschaftsdienst der Betriebsservice sind den Mitarbeitern der Betriebsservice gleichgestellt. Zusätzlich kann weiteren EnBW-Mitarbeitern die Schaltberechtigung erteilt werden.

Schaltungen werden nur auf Schaltanweisung der Leitstelle durchgeführt.

Unmittelbar vor Beginn von Schaltungen, sind diese im Leitsystem durch den Operator zu simulieren.

Bei der Durchführung von Schaltungen ist zur Vermeidung von Fehlern des Weiteren folgende Reihenfolge zu beachten:

Anweisung

	Schriftlich (Block)	Mündlich (Einzel)
	Der Schaltende hat sicherzustellen, dass er während der Blockschaltung jederzeit erreichbar ist.	
a)	Vor der ersten Schalthandlung kündigt der Schaltende der Leitstelle den Beginn der Schaltung an.	Der Schaltende meldet sich vom Schaltort bei der Leitstelle.
b)	-	Die Leitstelle gibt die Schaltanweisung durch.
c)	-	Die Schaltanweisung wird vom Schaltenden in vollem Wortlaut wiederholt und vom Anweisenden bestätigt.
d)	Die Schalthandlungen werden entsprechend dem schriftlichen Schaltauftrag durchgeführt. Die Schaltreihenfolge ist unbedingt einzuhalten!	Die Schaltung wird durchgeführt.
e)	Nach der letzten Schalthandlung meldet der Schaltende den Vollzug des Schaltauftrages an die Leit-Stelle; die Meldung wird von dort wiederholt und vom Schaltenden bestätigt. Danach erteilt LST die VE.	Der Vollzug der Schaltung wird unter namentlicher Bezeichnung des Schaltortes und der geschalteten Leitung bzw. des geschalteten Betriebsmittels der Leitstelle gemeldet, von dort wiederholt und vom Schaltenden bestätigt. Danach erteilt LST die VE.
f)	Die Schaltung wird in der Leitstelle im Leitsystem nachgeführt bzw. auf dem Schaltplan gekennzeichnet und protokolliert. Schalthandlungen sind zu dokumentieren und zu archivieren (2 Jahre).	

3.3.4 Kriterien für geplante Schaltmaßnahmen im Mittelspannungsnetz

Die Leitstellen tragen in ihrem Zuständigkeitsbereich die Verantwortung für die Netzverfügbarkeit. Sie prüfen die Schaltanträge bzw. Schaltaufträge auf Einhaltung der einfachen Netzverfügbarkeit. Diese gilt als gewährleistet, wenn nach Durchführung der geplanten Schaltungen das (n-1)-Kriterium eingehalten wird. Kann das (n-1)-Kriterium für eine Schaltmaßnahme nicht eingehalten werden, kann nur in Abstimmung mit der netzführenden Stelle von der (n-1)-sicheren Versorgung abgewichen werden, wenn es für betriebliche Arbeiten und Netzumbauten erforderlich ist. In diesem Fall gelten folgende Kriterien:

- Maximale Ausfalldauer: 8 Std
- Maximale Ausfallleistung: 5 MW

Entsprechend der genannten Kriterien darf im Rahmen von Schaltmaßnahmen bei einfachem störungsbedingten Ausfall eines Betriebsmittels (ohne Sammelschiene) die ausgefallene Leistung maximal 5 MW betragen und die Ausfalldauer nicht länger als 8 Stunden sein.

Die Überprüfung der Netzverfügbarkeit im Rahmen der Schaltmaßnahmen im Mittelspannungsnetz erfolgt vor Durchführung der Schaltung.

3.3.5 Schalthandlungen an Ortsnetztransformatoren

Schaltanweisungsberechtigt sind die Mitarbeiter der Netzführenden Stelle NSP. Schaltberechtigt sind die entsprechend eingewiesenen Mitarbeiter der Betriebsservice (ANLV MN).

Geplante Schalthandlungen um Ortsnetztransformatoren vom MSP-Netz zu trennen, sind rechtzeitig bei der zuständigen Leitstelle bekannt zu geben. Die Leitstelle ist vor dem Ausschalten und nach dem Zuschalten des Ortsnetztransformators fernmündlich zu informieren.

3.3.6 Beseitigung von Mängeln

Festgestellte Mängel oder Schäden sind zu beheben, bzw. ihre Behebung ist zu veranlassen.

3.3.6.1 Mängel in Übergabestationen

Bei festgestellten Mängeln, von welchen zwar keine unmittelbare Gefahr für die Sicherheit von Personen oder Sachen von erheblichem Wert ausgehen, die jedoch eine potenzielle Gefahr für die Sicherheit von Personen oder Sachen von erheblichem Wert darstellen, muss der Eigentümer hierüber schriftlich, mit dem Hinweis auf die Dringlichkeit der Mängelbeseitigung, unterrichtet werden. Es sind als Beweissicherung Bildaufnahmen der Mängel zu erstellen. Die Bilder sind entsprechend mit Ort, Datum und Uhrzeit der Aufnahme sowie Name des Fotografen (für den Fall einer Zeugenaussage) zu archivieren und der Kundenbenachrichtigung beizufügen. Ein Hinweis, dass bei dem Eintritt einer unmittelbaren Gefahr für die Sicherheit von Personen oder Sachen von erheblichem Wert eine Abschaltung der Kundenanlage unmittelbar erforderlich werden kann und dass entsprechende Regressansprüche von anderen Netzkunden an den Verursacher gestellt werden könnten, sollte in der Benachrichtigung an den Eigentümer enthalten sein.

Ein Mustertext für eine Kundenbenachrichtigung bei Mängeln in einer Übergabestation ist bei den Formularen zu finden (FB-AfdN-3-02).

Bei gravierenden Mängeln ist die Übergabestation bis zur Beseitigung der Mängel im Netzleitsystem und Vor Ort zu kennzeichnen und von Netze-BW-Mitarbeitern nur noch im spannungsfreien Zustand zu betreten.

3.3.7 Schalthandlungen im Niederspannungsnetz

Schaltanweisungsberechtigt sind die Mitarbeiter der netzführenden Stelle NSP (NSN). Schaltberechtigt sind die entsprechend eingewiesenen Mitarbeiter der Betriebsservice (ANLV MN) und Fremdfirmen. Diese Berechtigung darf nur innerhalb oder zur Herstellung eines von der NSN zu vergebenden Bereiches einer VE-Niederspannung angewendet werden. Innerhalb dieses Bereiches sind die zur Schaltung beauftragten Mitarbeiter des Betriebsservice und Fremdfirmen (ANLV MN) zur eigenständigen Abwicklung der Schaltung auch schaltanweisungsberechtigt. Die Vergabe einer VE-Niederspannung darf nur durch die NSN erfolgen. Der Bereich der Schaltanweisungsberechtigung beginnt am MSP-Schalter des MSP/400-V-Transformators (falls nicht vorhanden an der unterspannungsseitigen Trennstelle des MSP/400-V-Transformators).

Fremdfirmen und eigenen Serviceeinheiten kann nach Absprache mit dem Betreiberverantwortlichen eine auf bestimmte Örtlichkeiten oder Betriebsmittel bezogene Schaltberechtigung erteilt werden.

3.3.8 Erreichbarkeit

Der Schaltungsdurchführende muss während der Durchführung der Schalthandlungen von der zuständigen Leitstelle aus telefonisch oder über Funk erreichbar sein.

3.4 Störungen

3.4.1 Vorgehen bei Störungen

3.4.2 HSP/MSP-Transformator bzw. MSP/MSP-Transformator

3.4.2.1 Warnmeldung eines HSP/MSP- bzw. MSP/MSP-Transformators

3.4.2.2 Auslösung eines HSP/MSP- bzw. MSP/MSP-Transformators

3.4.2.3 Auslösung durch den Buchholz- oder Differentialschutz

3.4.2.4 Auslösung durch den unabhängigen Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ)

3.4.2.5 Auslösung durch den MSP-Transformatordistanzschutz

3.4.2.6 Auslösung durch den 110-kV-Blockschutz/Reserveschutz

3.4.2.7 Auslösung durch Frequenz-Relais

3.4.3 110-/10-kV Umschaltautomatiken in eingeschleiften Umspannwerken (z.B. Netzgebiet STU)

3.4.4 Zwangssteuerung in Kompaktumspannwerken

3.4.5 Besetzung von UW ohne technisches Notmeldeverfahren bei Ausfall der FW-Verbindung im MSP-Netz

3.4.6 Mittelspannungsnetze

3.4.6.1 Verhalten bei Kurzschlüssen

3.4.6.1.1 Freileitungen und gemischte Leitungen (teils Freileitungen, teils Kabel)

3.4.6.1.2 Kabel

3.4.6.2 Verhalten bei Erdschlüssen

3.4.6.3 Verhalten bei Doppelerdschlüssen

3.4.6.4 Leitungskontrolle nach einer Störung

3.4.6.5 Instandsetzungsmaßnahmen nach einer Störung

3.4.6.6 Umspannstationen „HH-Sicherungswechsel in Umspannstationen“

3.4.7 Niederspannungsnetze

3.4.7.1 Niederspannungsnetze „NH-Sicherungswechsel“

3.5 Arbeiten an elektrischen Anlagen

3.5.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand

3.5.1.1 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Mittelspannung

3.5.1.1.1 Ablauf bei Schaltungen im Mittelspannungsnetz

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen sind die **5 Sicherheitsregeln** nach DIN VDE 0105-100 einzuhalten. Hinweise und Anwendungsbeispiele für die Handhabung der Sicherheitsregeln sind im Abschnitt 3.5.4, „Beispiele für Arbeiten", zusammengestellt.

Folgende Arbeitsschritte sind zu beachten:

A. Schaltantrag, Schaltauftrag und VE-Vergabe

Der Teamleiter Betriebsservice oder zugeordneter Mitarbeiter, das Auftragszentrum oder der beauftragte Anlagenverantwortliche Mittel- und Niederspannung (ANLV MN) stellt für planbare Arbeiten rechtzeitig (d.h. 3 bis 5 Arbeitstage vor Schaltungsdurchführung) einen Schaltantrag bei der Leitstelle (LST). Dies erfolgt in der Regel in schriftlicher Form.

Der für die Arbeiten mit der Wahrnehmung der Anlagenverantwortung beauftragte Mitarbeiter erhält von der LST einen Schaltauftrag mit dem Ziel des Herstellens eines neuen, geänderten Schaltzustandes. Der Teamleiter Betriebsservice erhält eine Kopie des Schaltantrages zur Kenntnisnahme.

Nach dem Abarbeiten des Schaltauftrags erhält der ANLV MN von der LST die Verfügungserlaubnis (VE) über den beantragten Bereich.

B. Folgende Maßnahmen müssen zum Herstellen und Sicherstellen der Spannungsfreiheit durch den ANLV bzw. ARBV an der Arbeitsstelle durchgeführt werden.

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

C. Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA)

Netze-BW-Serviceeinheiten oder Fremdfirmen, welche Arbeiten im MSP-Netz durchführen, haben einen Arbeitsverantwortlichen (ARBV) zu beauftragen. Vor Beginn der Arbeiten erteilt der ANLV MN die **EZA** an den ARBV. Der ARBV ist vom Zeitpunkt der Übergabe für die Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle verantwortlich.

Der ANLV MN legt zusammen mit dem ARBV die Sicherungsmaßnahmen nach DIN VDE 0105-100 an der Arbeitsstelle fest. Die Durchführung der Maßnahmen an der Arbeitsstelle können nach Vereinbarung zwischen ANLV MN und dem ARBV auch vom ARBV durchgeführt und auf dem EZA-Formular dokumentiert werden.

Bei der Vergabe einer Durchführungserlaubnis (EzA) muss bei der Einweisung durch den ANLV u.a. immer auch auf die getroffenen Schutzmaßnahmen hingewiesen werden.
Solange der Arbeitsverantwortliche die schriftlich erteilte Durchführungserlaubnis (EzA) besitzt, ist durch die Vorgehensweise nach AfdN sichergestellt, dass sich am Anlagenzustand des Arbeitsbereiches (z.B. Schaltzustand, Erdungszustand) nichts verändert hat. Deshalb ist es grundsätzlich nicht notwendig nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches eine neue Durchführungserlaubnis (EzA) zu vergeben.
Vor Wiederaufnahme der Arbeit (nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches) hat sich der ARBV immer vom Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen direkt an der Arbeitsstelle zu überzeugen.

Nach Beendigung der Arbeiten kann nur der ARBV, die EZA an den ANLV MN zurückgeben. Ist ein Wechsel des ARBV notwendig, muss diese Person dem ANLV benannt und die EZA neu erteilt werden.

Die EZA ist schriftlich zu erteilen.
Ausnahme: Wenn der ANLV und der ARBV ein und dieselbe Person sind.

D. Maßnahmen an der Arbeitsstelle vor der Rückschaltung

1) Werkzeuge und Hilfsmittel entfernen, Personal verlässt Arbeitsstelle.
2) Aufheben der Sicherungsmaßnahmen an der Arbeitsstelle (Kurzschließverbindung, Arbeitserden, Antriebsenergie).
   Die Anlage ist ab jetzt als unter Spannung stehend zu behandeln.

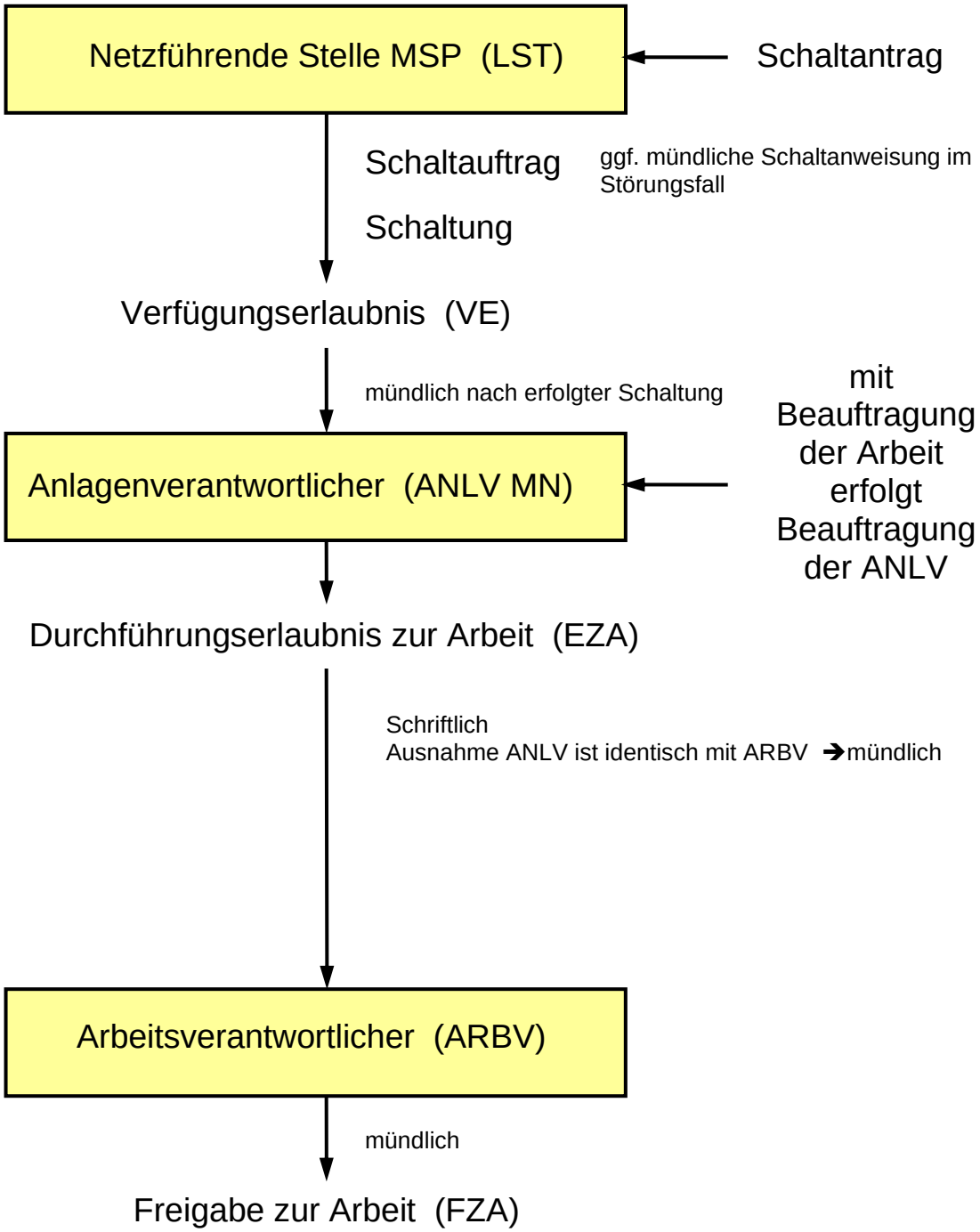
Erst wenn die Maßnahmen unter D durchgeführt sind, wird die EZA vom ARBV an den ANLV MN zurückgegeben.

E. Unter Spannung setzen nach beendeter Arbeit

1) Die VE wird vom ANLV MN an die zuständige LST zurückgegeben, von der sie erteilt wurde. Hinweis: Der Empfänger einer VE gibt die VE grundsätzlich wieder zurück (siehe Kap. 1.6.3.10)
2) Der ANLV MN entfernt sämtliche Erden an den Ausschaltstellen gemäß Schaltauftrag
3) Zuschalten der spannungslosen Anlagenteile

Hinweis: ANLV MN und ARBV können ein und dieselbe Person sein.

3.5.1.1.2 Ablaufdiagramm für das Freigabeverfahren im Mittelspannungsnetz



Rückgabe / Rückschaltung erfolgt analog in umgekehrter Reihenfolge

3.5.1.1.3 Wechsel der HH-Sicherungen in Umspannstationen

(siehe auch Abschnitt 3.5.6.3.4 und 3.5.6.3.5)

Für das Herausnehmen oder Einsetzen von Sicherungssätzen ist unter Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln der spannungsfreie Zustand herzustellen und sicherzustellen.
Kann eine der Sicherheitsregeln 2 - 5 nicht eingehalten werden, muss der Sicherungswechsel mit der Sicherungszange durchgeführt werden.

In Mast-, Turm- und Kabelumspannstationen, in denen die Schalteinrichtungen für die Unter- und Oberspannungsseite unverwechselbar zugeordnet sind, können HH-Sicherungen von Hand ohne isolierende Hilfsmittel gewechselt werden (DIN VDE 0105-100, Abschnitt 7.4.1.102.4).
Folgende Bedingungen sind dabei einzuhalten:

A. Unterspannungsseite

1) Freischalten
2) Gegen Wiedereinschalten sichern:
   - Wenn Trennstelle einsehbar:
     - Verbotsschild (Bezeichnung DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160), sonst keine Maßnahmen
   - Wenn Trennstelle nicht einsehbar:
     - Verbotsschild (Bezeichnung DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160) gegen Wiedereinschalten sichern.
     - Entfernen der NH-Sicherungen oder Sperren der NH-Sicherungsunterteile durch isolierende Blindeinsätze oder Anwesenheit einer zweiten Person.

B. Oberspannungsseite

1) Freischalten
2) Trennstelle muss von Erdboden und Arbeitsstelle aus sichtbar sein.
3) Gegen Wiedereinschalten sind folgende Maßnahmen zu treffen:
   - Verbotsschild (Bezeichnung (DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160)
   - Schalter abschließen oder Schalthebel entfernen
   - Hilfsenergien unwirksam machen
4) Schutzabstände gemäß DGUV Vorschrift 3 sowie DIN VDE 0105-100 sind einzuhalten

C. Spannungsfreiheit feststellen

Vor HH-Sicherungswechsel von Hand ist grundsätzlich auf der Oberspannungsseite (zwischen Trennstelle/SS und Sicherung) und auf der Unterspannungsseite die Spannungsfreiheit festzustellen.
Wenn die offene Trennstelle auf der Oberspannungsseite nicht eindeutig festgestellt werden kann, ist zusätzlich auf beiden Seiten der HH-Sicherungsträger die Spannungsfreiheit festzustellen.

Sonderfälle:
Kann in der Station oberspannungs (OS)-seitig keine sichtbare Trennstelle hergestellt werden, ist auf der OS-Seite zu erden und kurzzuschließen.

Beispiel: Mastfußstation
Bei Schaltern mit aufgesetzten Sicherungsträgern sind die HH-Sicherungen mit Sicherungszangen zu wechseln oder die Sammelschiene freizuschalten.

3.5.1.1.4 Freischalten und Erden einer Umspannstation (siehe Abschnitt 3.5.6.3.2)

Das Freischalten erfolgt:

- durch Öffnen des niederspannungsseitigen NH-Sicherungslasttrenners/NH-Trenners des Transformators und
- durch Öffnen der zugehörigen MSP-Schalter in den benachbarten Schalt-stellen.

An den Ausschaltstellen ist mit den zugeordneten Erdungsschaltern zu erden und kurzzuschließen. In der freigeschalteten Umspannstation (Arbeitsstelle) ist nach dem Feststellen der Spannungsfreiheit eine Arbeitserde einzulegen.
Die Arbeitserde kann in der Station, in der gearbeitet wird auch über einen geschlossenen Lasttrennschalter fortgeschaltet werden, wenn der zugeordnete Erdungsschalter eingelegt ist.
Werden in der freizuschaltenden Station zeitgleich Lasttrennschalter z. B. zu Reinigungs- und Wartungszwecken bewegt, ist die Erdung durch den Abgangserder nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall ist auch hier mit einer Arbeitserde an der Arbeitsstelle zu erden.
Kann an der Sammelschiene konstruktionsbedingt keine Arbeitserde angebracht werden und sind die Erdungs- und Leitungsschalter gegeneinander verriegelt, muss die Sammelschiene durch Ersatzmaßnahmen (Leitungsschalter und Transformatorschalter entfernen) **sicher** von anderen, unter Spannung setzbaren Anlagenteilen getrennt werden.

Achtung:

- **Bei niederspannungsseitiger TRA-Einkopplung ist der Transformator auch auf der Niederspannungsseite zu Erden und Kurzzuschließen.**

- **Die Niederspannungsverteilung an der Arbeitsstelle kann durch Rückeinspeisung noch unter Spannung stehen.**

3.5.1.1.5 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen mit Transformatorschalter (siehe Abschnitt 3.5.6.3.1)

Für das Auswechseln ist der Transformator freizuschalten.
Das Freischalten erfolgt:

- niederspannungsseitig durch Öffnen des NH-Sicherungslasttrenners/NH-Trenners des Transformators
- durch Öffnen des MSP-Lasttrennschalters/Trenners des Transformators
- durch Anbringen einer Arbeitserde im oberspannungsseitigen Abgang des Transformators
- durch Anbringen einer Arbeitserde im niederspannungsseitigen Abgang des Transformators

Auf der Niederspannungsseite kann das Erden und Kurzschließen entfallen, wenn niederspannungsseitig gegen Wiedereinschalten gesichert **und** eine sichtbare, von der Arbeitsstelle einsehbare Trennstrecke hergestellt ist.
Außerdem ist ein Verbotsschild (DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160] anzubringen.

Achtung:

- **Bei niederspannungsseitiger TRA-Einkopplung ist der Transformator auch auf der Niederspannungsseite zu Erden und Kurzzuschließen.**

- **Die Niederspannungsverteilung an der Arbeitsstelle kann durch Rückeinspeisung noch unter Spannung stehen.**

Die Sicherheitsabstände zu noch unter Spannung stehenden Anlagenteilen sind einzuhalten. Gegebenenfalls ist die gesamte Umspannstation freizuschalten.

3.5.1.1.6 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen ohne Transformatorschalter (siehe Abschnitt 3.5.6.3.3)

In Umspannstationen ohne Transformatorschalter, z. B. begehbare Kabelstation sind alle MSP-Leitungsschalter in der Station zu öffnen.

Das Freischalten erfolgt:

- niederspannungsseitig durch das Öffnen des NH-Sicherungslasttrenners/NH-Trenners des Transformators.
- durch Öffnen **aller** MSP-Leitungsschalter in der Station.
- durch Anbringen einer Arbeitserde im oberspannungsseitigen Abgang des Transformators.
- durch Anbringen einer Arbeitserde im niederspannungsseitigen Abgang des Transformators.

Auf der Niederspannungsseite kann das Erden und Kurzschließen entfallen, wenn niederspannungsseitig gegen Wiedereinschalten gesichert **und** eine sichtbare, von der Arbeitsstelle einsehbare Trennstrecke hergestellt ist.
Außerdem ist ein Verbotsschild (DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160] anzubringen.

Achtung:

- **Bei niederspannungsseitiger TRA-Einkopplung ist der Transformator auch auf der Niederspannungsseite zu Erden und Kurzzuschließen.**

- **Die Niederspannungsverteilung an der Arbeitsstelle kann durch Rückeinspeisung noch unter Spannung stehen.**

Die Sicherheitsabstände zu noch unter Spannung stehenden Anlagenteilen sind einzuhalten. Gegebenenfalls ist die gesamte Umspannstation freizuschalten.

3.5.1.1.7 Auswechseln von Transformatoren in Umspannstationen mit beengten Verhältnissen

In Umspannstationen mit beengten Verhältnissen und der Gefahr direkten Berührens, z. B. nicht begehbare Kabelstation, sind in den benachbarten Stationen die zugehörigen MSP-Leitungsschalter zu öffnen. Dies gilt für Umspannstationen mit oder ohne Transformatorschalter.

Das Freischalten erfolgt:

- durch Öffnen des niederspannungsseitigen NH-Sicherungslasttrenners/NH-Trenners des Transformators.
- durch Öffnen der zugehörigen MSP-Leitungsschalter in den benachbarten Schaltstellen.
- durch Anbringen einer Arbeitserde im niederspannungsseitigen Abgang des Transformators.

An einer Ausschaltstelle ist mit dem zugeordneten Erdungsschalter zu erden und kurzzuschließen.
In der freigeschalteten Umspannstation sind die Erdungsschalter einzulegen.
Die Leitungsschalter an der Arbeitsstelle bleiben geschlossen, um die Erdung bis zum Transformator weiterzuleiten.

Auf der Niederspannungsseite kann das Erden und Kurzschließen entfallen, wenn niederspannungsseitig gegen Wiedereinschalten gesichert und eine sichtbare, von der Arbeitsstelle einsehbare Trennstrecke hergestellt ist.
Außerdem ist ein Verbotsschild (DIN 40008-KS oder ZS, M 786 8120 oder 786 8160] anzubringen.

Achtung:

- **Bei niederspannungsseitiger TRA-Einkopplung ist der Transformator auch auf der Niederspannungsseite zu Erden und Kurzzuschließen.**

- **Die Niederspannungsverteilung an der Arbeitsstelle kann durch Rückeinspeisung noch unter Spannung stehen.**

3.5.1.1.8 Schalthandlungen und Arbeiten in MSP-Übergabestationen

Gemäß den „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ (TAB MSP) der Netze BW GmbH ist für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlagen und Betriebsmittel der Übergabestation der jeweilige Eigentümer verantwortlich.

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen der Schaltanweisungsberechtigung sind zwischen der Netze BW und dem Anlagenbetreiber im Netzanschlussvertrag festgelegt.

Für Bereiche, in denen die Netze BW schaltanweisungsberechtigt ist, ordnet sie die Schalthandlungen (Schaltanweisung) an den Netze-BW-Schaltberechtigten an. Für die Schaltgeräte in den Anschlussfeldern an das Netz der Netze BW (siehe Anhang B der TAB MSP) besitzt die Netze BW gemäß Netzanschlussvertrag die Schaltanweisungs- und Schaltberechtigung. Für alle weiteren Schaltgeräte der Übergabestation werden Schalthandlungen durch den Anlagenbetreiber selbst oder eine durch ihn beauftragte Elektrofachkraft durchgeführt.

Der Anlagenbetreiber der Übergabestation ist verpflichtet, die in seinem Bereich der Schaltanweisung liegenden Schaltfelder nach Aufforderung der Netze BW zu schalten. Vor Beginn der Arbeiten sind das Freigabeverfahren und die 5 Sicherheitsregeln durchzuführen.

Zur Durchführung von Arbeiten benennt der jeweilige Anlagenbetreiber einen Anlagenverantwortlichen. Wenn die Anlagenverantwortung in der Übergabestation durch die Netze BW wahrgenommen werden soll, ist eine schriftliche Beauftragung zur Übernahme der Anlagenverantwortung durch den Kunden vorzunehmen. Hierfür ist das Formular „Übertragung der Anlagenverantwortung" (FB-AfdN-1-03) zu verwenden.

Vor der Übernahme der Anlagenverantwortung in der Kundenanlage ist durch den Anlagenbetreiber eine Einweisung der Netze-BW-Mitarbeiter durchzuführen.

3.5.1.1.9 Richtlinie für die Kennzeichnung von Arbeitsbereichen bei Mittelspannungsfreileitungen

Die 5. Sicherheitsregel fordert nach DIN VDE 0105-100 ein "Abdecken oder Abschranken" für Arbeiten an Anlagen in der Nähe unter Spannung stehender Teile.

Für Anlagen > 1 kV erläutert die DGUV Information 203-016 wie,

- die Kennzeichnungen und Abgrenzungen von Arbeitsbereichen und
- der Zugang zu Arbeitsbereichen

in der Praxis ausgeführt werden kann.

Der nachfolgende Richtlinientext regelt die Kennzeichnungspflicht in den Mittelspannungsfreileitungsnetzen der Netze BW.

I. Allgemeine Grundsätze für die Abgrenzung gegenüber spannungsführenden Anlagenteilen

- Die Arbeitsbereiche und der Zugang zum Arbeitsbereich sind vor Beginn der Arbeiten deutlich und dauerhaft so abzugrenzen und zu kennzeichnen, dass für alle in dem Arbeitsbereich Beschäftigten die Kennzeichnung eindeutig ist.
- Während den Arbeiten ist der Arbeitsverantwortliche für die Erhaltung der ordnungsgemäßen Abgrenzung und Kennzeichnung verantwortlich.
- Der Zugang zum Arbeitsbereich ist vom Anlagenverantwortlichen eindeutig festzulegen.
- Muss am Arbeitsbereich die Abgrenzung der Kennzeichnung anders ausgeführt werden, als vor Beginn der Arbeiten abgesprochen wurde, darf dies nur auf Anordnung des Anlagenverantwortlichen geschehen.

II. Mittelspannungsfreileitungen

a) Abgrenzung und Abstand

Die Art der Abgrenzung ist so zu wählen und diese sind so anzubringen, dass Beschäftigte nicht die Gefahrenzone von benachbarten, unter Spannung stehenden Teile erreichen können. Dabei sind die verwendeten Werkzeuge, Materialien und die Art der Arbeit zu berücksichtigen.

Liegen mehrere Stromkreise auf einem gemeinsamen Gestänge (Mast), so dürfen an einem Stromkreis erforderliche Arbeiten durchgeführt werden, wenn zu dem benachbarten, unter

Spannung stehenden System, die Schutzabstände nach DGUV Vorschrift 3, §7 "Arbeiten in der Nähe aktiver Teile" Tabelle 3 bzw. 4 eingehalten werden.

b) Arbeitsbereich
An Mittelspannungsfreileitungen mit mehreren Systemen muss das **spannungsfreie System bei der Netze BW mit grünen Flaggen gekennzeichnet** werden.

Als Grundsätze gelten:

- Es ist immer die sichere Seite zu kennzeichnen.
- Ist keine Kennzeichnung vorhanden, gilt das System als unter Spannung stehend.

Eine Kennzeichnung darf erst erfolgen, wenn die Sicherheitsmaßnahmen nach DGUV Vorschrift 3 und DIN VDE 0105-100 (5 Sicherheitsregeln) durchgeführt sind.

Die Kennzeichnungen wird nach DGUV Information 203-016 wie folgt durchgeführt:

- Grüne Flaggen am Zugang auf der Traverse zum spannungsfreien System

c) Verwechslungsgefahr
Sofern sich in einer Anlage mehrere Arbeitsbereiche befinden, sind die Arbeitsbereiche zusätzlich unverwechselbar zu kennzeichnen.

d) Einweisungen
Alle Monteure (Netze BW bzw. Fremdfirma) sind vor Aufnahme ihrer Arbeiten durch den Anlagen-/Arbeitsverantwortlichen auf die Bedeutung und die Einhaltung dieser Regelungen hinzuweisen.

3.5.1.1.10 Feststellen der Spannung/Spannungsfreiheit in MSP-SF6-Schaltanlagen

In MSP-SF6-Schaltanlagen sind ausschließlich Spannungsprüfsysteme mit integriertem Schnittstellentest und Selbsttest zu verwenden. Die in der Vergangenheit teilweise genutzten „steckbaren Kontrolllämpchen“ sind nicht mehr einzusetzen.

3.5.1.1.11 Erdungsmaßnahmen bei Arbeiten im Mittelspannungsnetz

Werden Betriebsmittel freigeschaltet, werden diese generell an allen Ausschaltstellen geerdet. Die Leitstelle weist diese Erden im Schaltauftrag an. In begründeten Ausnahmefällen kann der Anlagenverantwortliche nach Rücksprache mit der zuständigen Leitstelle die Erdungsmaßnahmen an den Ausschaltstellen verändern. Die veränderten Erdungsverhältnisse werden von der zuständigen Leitstelle im Leitsystem nachgeführt und dokumentiert.
Die Verantwortung für die Änderung der Erdungsverhältnisse und die in diesem Zusammenhang durchzuführenden Arbeiten liegt beim Anlagenverantwortlichen.

3.5.1.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Niederspannung

3.5.1.2.1 Ablauf bei Schaltungen im Niederspannungsnetz

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen sind die **5 Sicherheitsregeln** nach DIN VDE 0105-100 einzuhalten. Hinweise und Anwendungsbeispiele für die Handhabung der Sicherheitsregeln sind im Abschnitt 3.5.4, Beispiele für Arbeiten, zusammengestellt.

Folgende Arbeitsschritte sind zu beachten:

A. Anmeldung, VE-Niederspannung, Schaltzustand, Anlagenverantwortung

Geplante Arbeiten werden durch den anlagenverantwortlichen Mitarbeiter der Fremdfirma/ Netze-BW-Serviceeinheit fristgerecht bei der NSN in schriftlicher Form angemeldet.

Die netzführende Stelle Niederspannung (NSN) erteilt eine VE-Niederspannung für in der Regel „unter Spannung stehende Anlagenteile“ an den zuvor mit der Wahrnehmung der Anlagenverantwortung beauftragten Mitarbeiter Netze BW oder Fremdfirma. Dieser ist Elektrofachkraft mit entsprechender Anlagenkenntnis und ist der Netzführenden Stelle NSN namentlich benannt (Berechtigung Anlagenverantwortung wahrzunehmen, in der Regel kombiniert mit Schaltberechtigung und Zugriff auf Schlüssel).

Innerhalb des vergebenen VE-Bereiches dürfen erforderliche Schaltungen durch den anlagenverantwortlichen Mitarbeiter Netze BW oder Fremdfirma eigenständig durchgeführt werden (schalt- und schaltanweisungsberechtigt), sofern keine anderweitigen Vorgaben der NSN vorliegen.

Die Vergabe einer VE-Niederspannung darf nur durch die NSN erfolgen. VE-Bereiche sind klar abgegrenzt und dürfen sich nicht überschneiden. Die Nutzung der gleichen Grenze (mögliche Trennstelle) für unterschiedliche VE -Bereiche ist nicht zulässig. Eine Mehrfachvergabe einer VE-Niederspannung für denselben Bereich durch die NSN ist nicht zulässig. Die VE-Niederspannungs-Vergabe erfolgt in mündlicher Form und ist durch die NSN zu dokumentieren.

Ist die anlagenverantwortliche Person kein Mitarbeiter der Netze BW so ist sicherzustellen, dass dieser Person die Inhalte der AfdN geläufig sind.

B. Durchzuführende Handlungen zur Freischaltung der Arbeitsstelle

Freischalten
Gegen Wiedereinschalten sichern
Spannungsfreiheit feststellen
Erden und Kurzschließen
Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

C. Durchführungserlaubnis zur Arbeit (EZA)

Netze-BW-Serviceeinheiten oder Fremdfirmen, welche Arbeiten im NSP-Netz durchführen, haben einen Arbeitsverantwortlichen zu benennen. Vor Beginn der Arbeiten erteilt der Anlagenverantwortliche die **EZA** an den Arbeitsverantwortlichen. Der Arbeitsverantwortliche ist vom Zeitpunkt der Übergabe für die Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle verantwortlich.

Ist der Arbeitsverantwortliche keine Elektrofachkraft (z. B. Maler- und Gipsertätigkeiten), so übernimmt der Anlagenverantwortliche die Sicherungsmaßnahmen nach DIN VDE 0105-100 an der Arbeitsstelle (Spannungsfreiheit feststellen, erden und kurzschließen an der Arbeitsstelle, gegebenenfalls benachbarte unter Spannung stehende Teile abschranken oder abdecken).

Bei der Vergabe einer Durchführungserlaubnis (EzA) muss bei der Einweisung durch den ANLV u.a. immer auch auf die getroffenen Schutzmaßnahmen hingewiesen werden.
Solange der Arbeitsverantwortliche die schriftlich erteilte Durchführungserlaubnis (EzA) besitzt, ist durch die Vorgehensweise nach AfdN sichergestellt, dass sich am Anlagenzustand des Arbeitsbereiches (z.B. Schaltzustand, Erdungszustand) nichts verändert hat. Deshalb ist es grundsätzlich nicht notwendig nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches eine neue Durchführungserlaubnis (EzA) zu vergeben.
Vor Wiederaufnahme der Arbeit (nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches) hat sich der ARBV immer vom Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen direkt an der Arbeitsstelle zu überzeugen.

Nach Beendigung der Arbeiten kann nur der Arbeitsverantwortliche die EZA an den Anlagenverantwortlichen zurückgeben.
Wechselt die Arbeitsverantwortung dauerhaft auf eine andere Person, muss diese Person dem Anlagenverantwortlichen benannt und die EZA neu erteilt werden.
Die EZA ist für Fremdfirmen schriftlich zu erteilen. Gleiches gilt für eigene Serviceeinheiten, wenn diese **nicht** orts- oder **nicht** anlagenkundig sind oder **nicht** in den betrieblichen Ablauf des Anlagenbetriebs MN integriert sind.

D. Maßnahmen an der Arbeitsstelle vor der Rückschaltung

1. Werkzeuge und Hilfsmittel entfernen, Personal verlässt Arbeitsstelle.
2. Aufheben der Sicherheitsmaßnahmen
   Kurzschließverbindung (örtliche Arbeitserde) entfernen.
3. Anlage ab jetzt als unter Spannung stehend behandeln.

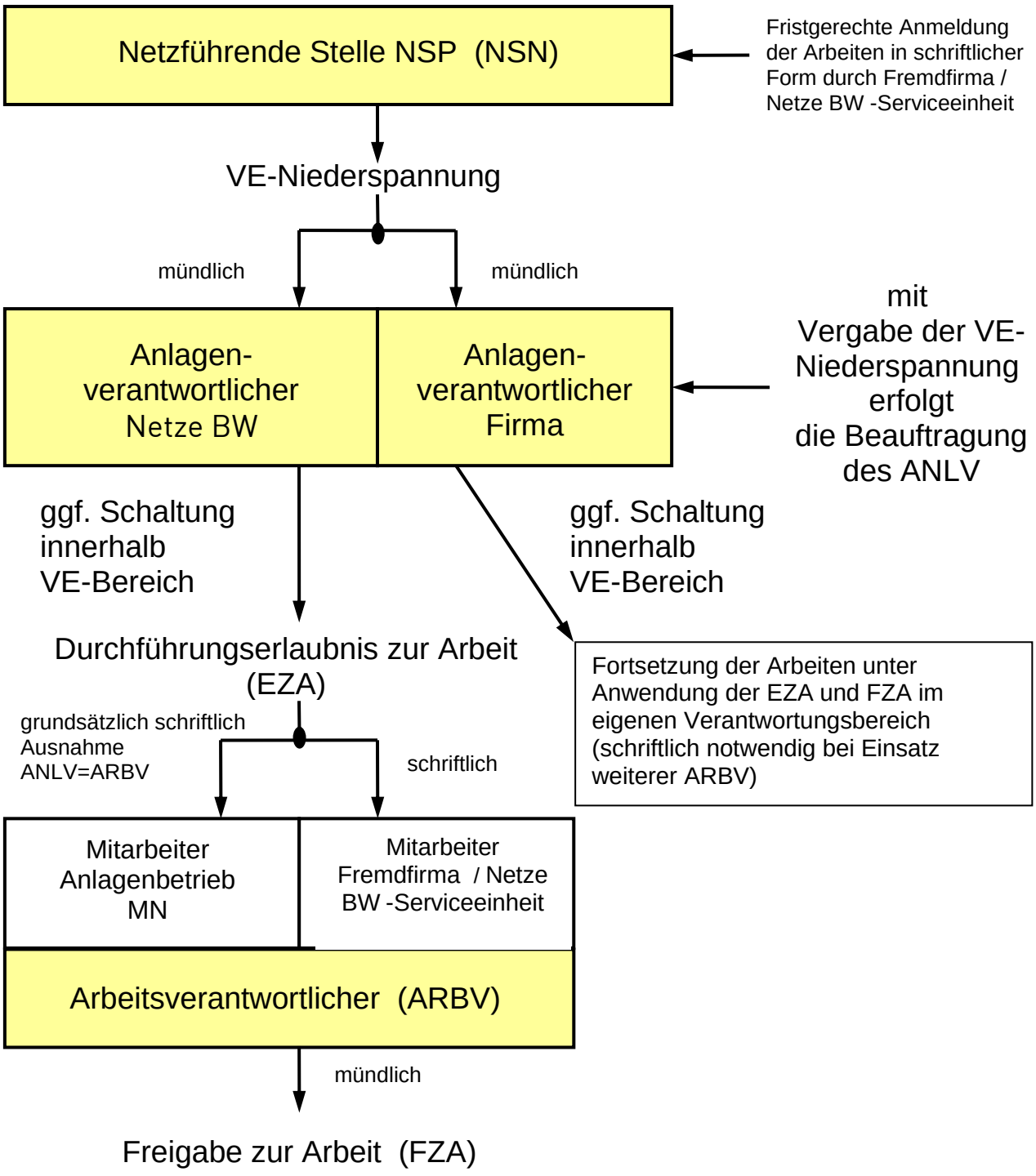
Erst wenn die Maßnahmen unter D durchgeführt sind, wird die EZA vom Arbeitsverantwortlichen an den Anlagenverantwortlichen zurückgegeben.

E. Unter Spannung setzen nach beendeter Arbeit

1. Der Anlagenverantwortliche entfernt sämtliche Erden an den Ausschaltstellen
2. Zuschalten der spannungslosen Anlagenteile
3. Rückgabe der VE-Niederspannung an die Netzführende Stelle Niederspannung

Hinweis: **Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher können ein und dieselbe Person sein**

3.5.1.2.2 Ablaufdiagramm für das Freigabeverfahren im Niederspannungsnetz



Rückgabe / Rückschaltung erfolgt analog in umgekehrter Reihenfolge

3.5.1.2.3 Erden und Kurzschließen im Niederspannungsnetz

Bei Arbeiten an **nicht** isolierten Niederspannungsfreileitungen sind alle Leiter (auch für Straßenbeleuchtung) an der Arbeitsstelle kurzzuschließen, möglichst auch zu erden.

Bei Arbeiten an isolierten Freileitungen und im Kabelnetz wird das Risiko, dass die Anlage unter Spannung gesetzt wird, z. B. durch Netzersatzanlagen (Notstromaggregate) oder Erzeugungsanlagen (Einspeiser), durch eine der folgenden Maßnahmen begrenzt:

- Erden und Kurzschließen an den Ausschaltstellen.
- Alle möglichen Einspeisungen zur Arbeitsstelle freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern, d.h. entfernen der Sicherungen in den Kabelverteilerschränken bzw. Umspannstationen und in den Hausanschlusskästen bzw. jederzeit zugänglichen Schaltstellen mit Trennfunktion der betroffenen Netzkunden.
- Arbeiten unter Spannung (AuS).

3.5.1.2.4 Feststellen der Spannung/Spannungsfreiheit in NS-Verteilungen von Stationen und Verteilerschränken (z. B. Fehlersuche bei vermuteter Sicherungsauslösung)

Das Prüfen der Spannung/Spannungsfreiheit an Grifflaschen von NH-Sicherungseinsätzen ist grundsätzlich nicht zulässig.

Wenn möglich kann die Spannung/Spannungsfreiheit an anderer, gefahrlos zugänglicher Stelle (z. B. Abgang) geprüft werden. Ist dies nicht möglich, ist der Abgang abzuschalten, die Sicherung zu entnehmen und auf Durchgang zu prüfen.

3.5.1.3 Arbeiten im spannungsfreien Zustand: Straßenbeleuchtung

3.5.1.3.1 Ablauf bei Schaltungen im Straßenbeleuchtungsnetz

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen sind die **5 Sicherheitsregeln** nach DIN VDE 0105-100 einzuhalten.

Im Straßenbeleuchtungsnetz (StB-Netz) führt in der Regel die Netze BW Arbeiten am Verteilungsnetz und die Kommune Arbeiten an der Verbraucheranlage (Leuchte) durch. Nach den StB-Verträgen geben die Kommunen die lichtabhängigen Einschaltschwellen und die zeitabhängigen Schaltungen vor. Die StB-Verträge bzw. das Technische Handbuch StB enthält keine Hinweise über die Abstimmung der Schalthandlungen außerhalb dieser Zeiten z. B. für den Lampentausch.

Entsprechend DIN VDE 0105-100 gilt „wo zwei oder mehrere Anlagen miteinander in Verbindung stehen, sind Absprachen der jeweiligen Anlagenverantwortlichen unverzichtbar“. Schalthandlungen der Kommunen im Straßenbeleuchtungsnetz z. B. für Wartungsarbeiten sind daher zwingend mit der zuständigen Netzführenden Stellen Niederspannung (NSN) der Netze BW abzustimmen. Diese hat bei Arbeiten seitens der Netze BW hierüber den Anlagenverantwortlichen MN zu informieren.

Die Kommunen sind über den oben beschriebenen Sachverhalt zu informieren. Dies kann z. B. im Rahmen der Schlüsselvergabe erfolgen (neu StB-Schaltstellen besitzen eine Doppelschließung, wo die Kommune gegebenenfalls ihren eigenen Profilhalbzylinder einbauen kann).

3.5.2 Arbeiten unter Spannung

Arbeiten unter Spannung (AuS) bedeutet jede Arbeit, bei der eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen, Ausrüstungen oder Hilfsmitteln blanke unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone eindringt. Die äußere Grenze der Gefahrenzone ist gegeben durch den Abstand D_L (siehe DIN VDE 0105-100 Tabelle 101).

Betriebliche Regelungen für AuS (Durchführung, Qualifikation, Tätigkeitenkatalog, Arbeitsanweisungen, ...) sind in den „Anweisungen für Arbeiten unter Spannung“ (NETZ-A-4006) festgelegt.

Die Anweisung ist zu finden im Netze-BW-Intranet unter:
A - Z / Technikportal Netze / Mittel- und Niederspannung / Arbeiten unter Spannung

3.5.2.1 Arbeiten unter Spannung: Mittelspannung

Ablaufbeschreibung Mittelspannungs-Netz (MSP-Netz) für Tätigkeiten AuS Kategorie 1
(gilt nicht für 5.14, 5.15 in den „Anweisungen für Arbeiten unter Spannung“ (NETZ-A-4006))

3.5.2.1.1 Abstimmung

Anlagenverantwortlicher (ANLV) und Arbeitsverantwortlicher (ARBV) müssen sich über Art, Ort und Zeit und mögliche Auswirkungen auf die Anlage abstimmen.

3.5.2.1.2 Schaltantrag, Schaltauftrag und Markierung AuS im Leitsystem

Schaltanträge für AuS werden vom Leiter Betriebsservice organisiert. Der Leiter Betriebsservice oder zugeordneter Mitarbeiter, das Auftragszentrum oder der beauftragte Anlagenverantwortliche (ANLV) stellt für planbare Arbeiten rechtzeitig (d.h. 3 bis 5 Arbeitstage vor Schaltungsdurchführung) einen Schaltantrag bei der zuständigen Leitstelle (LST). Dies erfolgt in schriftlicher Form.

Der für die Arbeiten mit der Wahrnehmung der Anlagenverantwortung beauftragte Mitarbeiter erhält von der LST einen Schaltauftrag mit den notwendigen Maßnahmen für AuS:

- Deaktivieren der AWE der Leitung auf der gearbeitet werden soll
- Deaktivieren der AWE bei an der Arbeitsstelle parallel verlaufenden Stromkreisen
- Setzen der Markierung im Leitsystem für AuS

Der Leiter Betriebsservice erhält eine Kopie des Schaltauftrages zur Kenntnisnahme.

3.5.2.1.3 Zustimmung für AuS

Nach dem Abarbeiten des Schaltauftrags erhält der ANLV von der LST die Zustimmung für AuS über den beantragten Bereich.

Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Die AWE-Funktion der Schutzeinrichtungen (Automatische Wiedereinschaltung, auch KU-Relais genannt) auf der zur Arbeit anstehenden Leitung muss (allseitig!) abgeschaltet werden. Dies ist eine, in VDE 0105-100 geforderte Maßnahme zur Begrenzung von Schaltüberspannungen an der Arbeitsstelle und dient der sofortigen dauerhaften Abschaltung der Leitung bei einem Lichtbogenfehler. Die Stellen, an denen die automatische Wiedereinschaltung verhindert ist, müssen durch ein entsprechendes Schild mit dem Hinweis gekennzeichnet sein, dass Arbeiten unter Spannung durchgeführt werden.
- Auf dem betreffenden Stromkreis dürfen keine weiteren Arbeiten stattfinden
- Die Schaltstellen zu angrenzenden Stromkreisen dürfen nicht betätigt werden
- Vor der Beantragung von AuS muss der evtl. auftretende Kurzschlussstrom ermittelt werden. Die Arbeitsschutzkleidung muss hierfür ausgelegt sein.

3.5.2.1.4 Durchführungserlaubnis für Arbeiten unter Spannung (EZA für AuS)

Vor Beginn der Arbeiten erteilt der ANLV die EZA für AuS an den ARBV.

Bei der Vergabe einer Durchführungserlaubnis (EzA) muss bei der Einweisung durch den ANLV u.a. immer auch auf die getroffenen Schutzmaßnahmen hingewiesen werden.
Solange der Arbeitsverantwortliche die schriftlich erteilte Durchführungserlaubnis (EzA) besitzt, ist durch die Vorgehensweise nach AfdN sichergestellt, dass sich am Anlagenzustand des Arbeitsbereiches (z.B. Schaltzustand, Erdungszustand) nichts verändert hat. Deshalb ist es grundsätzlich nicht notwendig nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches eine neue Durchführungserlaubnis (EzA) zu vergeben.
Vor Wiederaufnahme der Arbeit (nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches) hat sich der ARBV immer vom Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen direkt an der Arbeitsstelle zu überzeugen.

Nach Beendigung der Arbeiten kann nur der ARBV die EZA für AuS an den ANLV zurückgeben.
Die EZA für AuS ist schriftlich zu erteilen.
Das Formular EZA für AuS ist täglich und für jede Anlage neu auszustellen.

3.5.2.1.5 Prüfung und vorbereitende Maßnahmen vor Ort

Der ARBV entscheidet vor Ort ob AuS möglich ist (u. a. Überprüfung Umgebungsbedingungen mit Eintragung klimatischer Werte ins Formular EZA für AuS) und führt die erforderlichen vorbereitenden Maßnahmen durch.

3.5.2.1.6 Meldung durch ARBV

Unmittelbar vor Arbeitsbeginn ist die LST vom ARBV zu informieren (Name und Erreichbarkeit angeben) und die Zustimmung einzuholen. Auf dem Formular EZA für AuS ist der Vorgang zu dokumentieren.

3.5.2.1.7 Freigabe zur Durchführung der Arbeiten (FZA für AuS)

Der ARBV erteilt die FZA für AuS an den Ausführenden der AuS. Der Zeitpunkt des Arbeitsbeginns und die vollständige Erfüllung der vorbereitenden Maßnahmen ist auf dem Formular EZA für AuS zu dokumentieren.

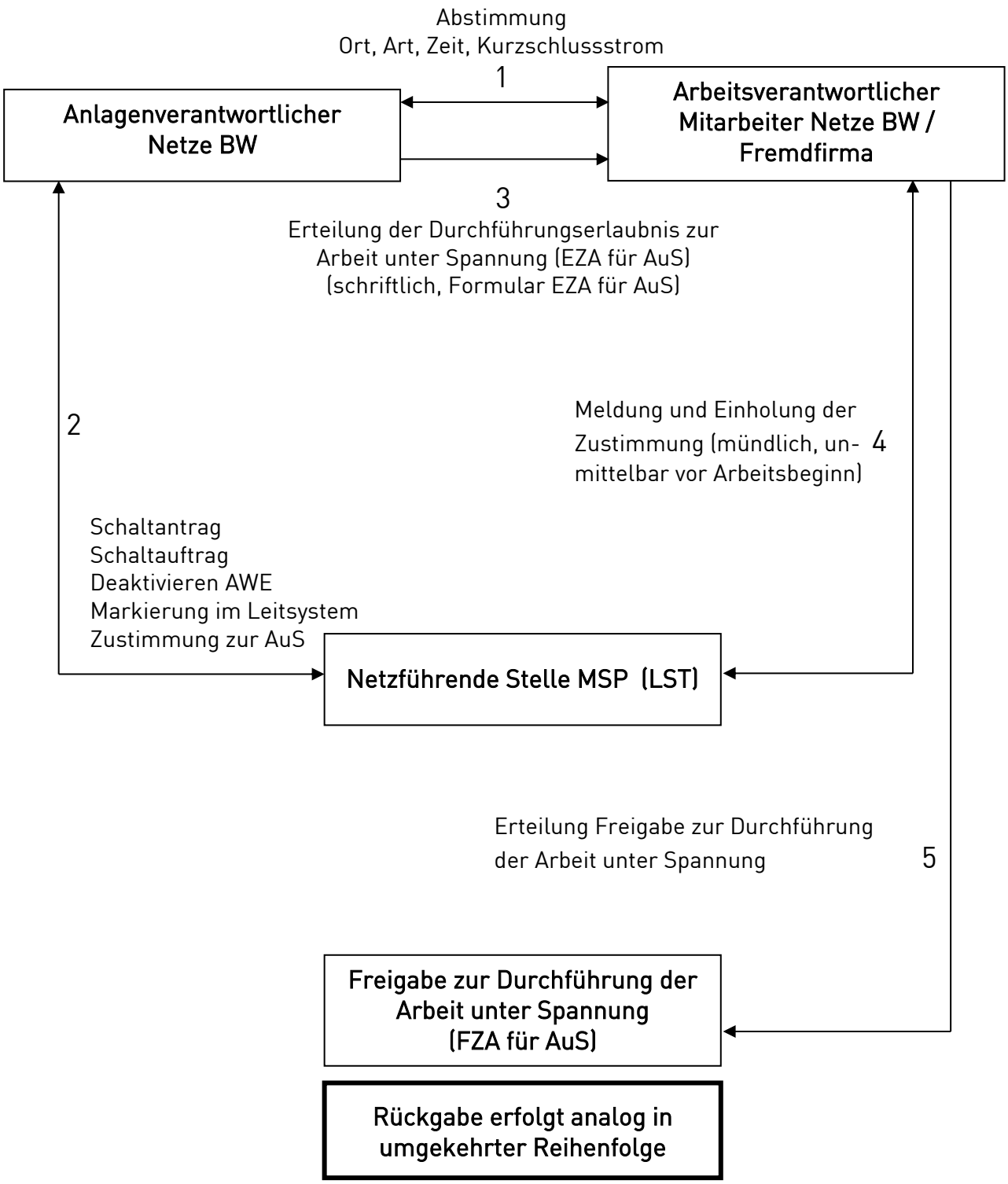
3.5.2.1.8 Abbruch (Einstellung) der Arbeiten

- Treten unvorhergesehene Ereignisse auf, die ein sicheres Arbeiten an der Arbeitsstelle nicht mehr gewährleisten, sind die Arbeiten abzubrechen. Dies kann durch den ARBV, den ANLV oder die Leitstelle z. B. bei Eintreten unzulässiger meteorologischer Kriterien, Dauererdschlüsse bzw. mehr als 2 Erdschluss-Wischer initiiert werden.
- Bei Abbruch (Einstellung) der Arbeiten informiert der ARBV die LST und den ANLV.

3.5.2.1.9 Abschluss (Beendigung) der Arbeiten

Bei Abschluss der Arbeiten informiert der ARBV die LST und den ANLV unter Angabe des Anlagenzustandes und dokumentiert dies im Formular EZA für AuS.
Nach Rückgabe der EZA für AuS veranlasst der ANLV ggf. die Wiederinbetriebnahme der AWE-Funktion, die anschließend der Leitstelle zu melden ist.

3.5.2.1.10 Ablaufdiagramm MSP-Netz für Tätigkeiten AuS Kategorie 1 (gilt nicht für 5.14, 5.15 „Anweisungen für AuS“)



3.5.2.2 Arbeiten unter Spannung: Niederspannung

Ablaufbeschreibung Niederspannungs-Netz (NSP-Netz) für Tätigkeiten AuS Kategorie 1, mündliches Verfahren, entsprechend den Arbeitsanweisungen
Für das mögliche schriftliche Verfahren, das die beschriebenen Schritte entsprechend beinhalten muss, liegt ein Formular „EZA für AuS NSP“ vor (FB-AfdN-3-06).

3.5.2.2.1 Abstimmung

Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher müssen sich über Art, Ort und Zeit und mögliche Auswirkungen auf die Anlage abstimmen. Eine Delegation der Anlagenverantwortung ist entsprechend den Vorgaben der AfdN der Netze BW möglich.

Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Auf dem betreffenden Stromkreis dürfen keine weiteren Arbeiten stattfinden
- Die Schaltstellen zu angrenzenden Stromkreisen dürfen nicht betätigt werden
- Der mögliche Kurzschlussstrom ist zu berücksichtigen

3.5.2.2.2 Ankündigung von AuS bei der NSN

Die Ankündigung geplanter Arbeiten muss rechtzeitig (2 – 3 Arbeitstage vor Durchführung der Arbeiten) bei der netzführenden Stelle Niederspannung (NSN) erfolgen. Der Beauftragte teilt unmittelbar vor Aufnahme der Arbeiten der NSN mit, dass er die Arbeiten unter Spannung ausführen wird. Anschließend erhält er die VE-Niederspannung von der NSN. Durch die Übernahme der VE-Niederspannung von der NSN wird der Beauftragte zum ANLV.
Im Netzgebiet Stuttgart gilt generell, dass das Ankündigungsverfahren schriftlich durchgeführt wird.

3.5.2.2.3 Durchführungserlaubnis für Arbeiten unter Spannung (EZA für AuS)

Vor Beginn der Arbeiten erteilt der ANLV die EZA für AuS an den ARBV.

Bei der Vergabe einer Durchführungserlaubnis (EzA) muss bei der Einweisung durch den ANLV u.a. immer auch auf die getroffenen Schutzmaßnahmen hingewiesen werden.
Solange der Arbeitsverantwortliche die schriftlich erteilte Durchführungserlaubnis (EzA) besitzt, ist durch die Vorgehensweise nach AfdN sichergestellt, dass sich am Anlagenzustand des Arbeitsbereiches (z.B. Schaltzustand, Erdungszustand) nichts verändert hat. Deshalb ist es grundsätzlich nicht notwendig nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches eine neue Durchführungserlaubnis (EzA) zu vergeben.
Vor Wiederaufnahme der Arbeit (nach einer Unterbrechung der Arbeiten oder nach Verlassen des Arbeitsbereiches) hat sich der ARBV immer vom Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen direkt an der Arbeitsstelle zu überzeugen.

Nach Beendigung der Arbeiten kann nur der ARBV die EZA für AuS an den ANLV zurückgeben.

3.5.2.2.4 Prüfung und vorbereitende Maßnahmen vor Ort

Der ARBV entscheidet vor Ort ob AuS möglich ist (u. a. Überprüfung Umgebungsbedingungen) und führt die erforderlichen vorbereitenden Maßnahmen durch.

3.5.2.2.5 Freigabe zur Durchführung der Arbeiten unter Spannung (FZA für AuS)

Der ARBV erteilt die FZA für AuS an den Ausführenden der AuS.

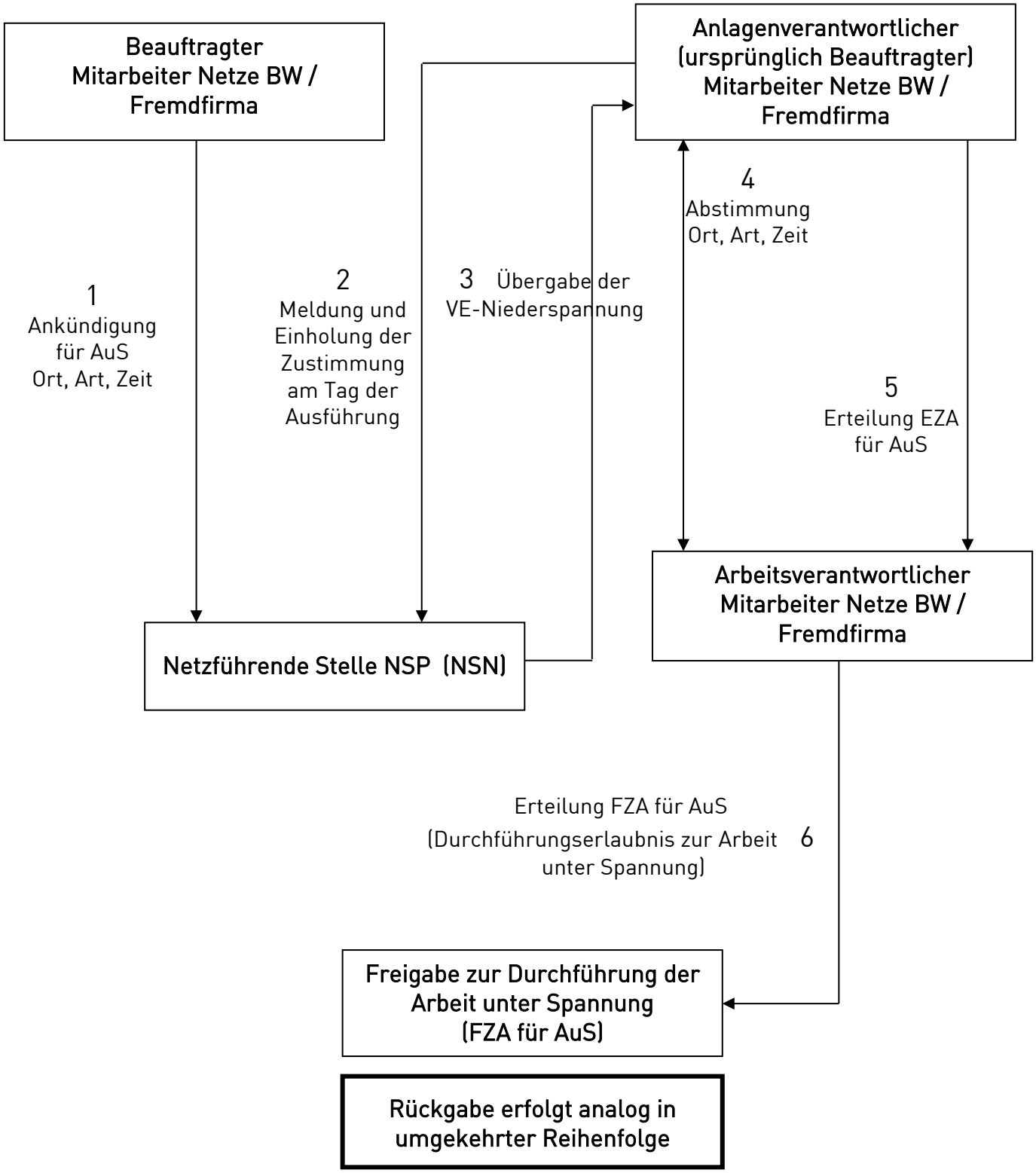
3.5.2.2.6 Abbruch (Einstellung) der Arbeiten

Treten unvorhergesehene Ereignisse auf, die ein sicheres Arbeiten an der Arbeitsstelle nicht mehr gewährleisten, ist der ANLV vom ARBV zu informieren und die Arbeiten abzubrechen.
Werden dem ANLV Umstände bekannt, die das sichere Arbeiten an der Arbeitsstelle gefährden könnten, informiert der ANLV den ARBV.

3.5.2.2.7 Abschluss (Beendigung) der Arbeiten

Bei Abschluss der Arbeiten informiert der ARBV den ANLV unter Angabe des Anlagenzustands.

3.5.2.2.8 Ablaufdiagramm NSP-Netz für Tätigkeiten AuS Kategorie 1



3.5.3 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile bedeutet jede Arbeit, bei der eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen, oder anderen Gegenständen in die Annährungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen. Die äußere Grenze der Annährungszone ist gegeben durch den Abstand D_V (siehe DIN VDE 0105-100 Tabelle 103 und 102). Die äußere Grenze der Gefahrenzone ist gegeben durch den Abstand D_L (siehe DIN VDE 0105-100 Tabelle 101).

3.5.3.1 Information von Bauunternehmen

Zur Information von Bauunternehmen bezüglich einzuhaltender Schutzabstände, Schutzmaßnahmen kann die Netze-BW-Broschüre „Information für Bauunternehmen – Schutz von Kabeln, Rohr- und elektrischen Freileitungen“ verwendet werden.

Die Broschüre ist zu finden im Internet unter:
https://www.netze-bw.de/partner/bauunternehmer/allgemeine-informationen/index.html

3.5.3.2 Sicherheitsschaltungen

Wird wegen Unterschreitung der Schutzabstände (z. B. Annährung bei Bauarbeiten, Ausästarbeiten) die Freischaltung einer Leitung erforderlich, so sind grundsätzlich die 5 Sicherheitsregeln an den Ausschaltstellen und der Arbeitsstelle durchzuführen und eine EZA vom ANLV MN an den ARBV zu vergeben. Dies bedeutet z. B. bei Ausästarbeiten, dass generell an der Arbeitsstelle allpolig auf Spannungsfreiheit geprüft und ein sichtbares Erdungs- und Kurzschließgerät angebracht wird. Sogenannte „Sicherheitsschaltungen“ ohne Prüfen der Spannungsfreiheit, Erden- und Kurzschließen an der Arbeitsstelle und ohne EZA-Vergabe sind nicht zulässig.

3.5.3.3 Briefkasten-EZA

Wird wegen Unterschreitung der Schutzabstände bei Bauarbeiten die Freischaltung einer Leitung über einen längeren Zeitraum erforderlich und soll diese aus netztechnischen Gründen (z.B. bei Störungen) nachts wieder in Betrieb genommen werden können, kann mittels einer „Briefkasten“-EZA gearbeitet werden.

Zu Beginn der Arbeiten wird vom ANLV MN eine schriftliche EZA an den ARBV erteilt. Diese wird außerhalb der Arbeitszeit vom ARBV an einem für beide zugänglichen Ort (z. B. Briefkasten) hinterlegt. Der ARBV hat sich täglich vor Arbeitsbeginn vom Vorhandensein der EZA und des sichtbaren Erdungs- und Kurzschließgerätes bei Freileitungen zu überzeugen und das EZA-Formular an sich zunehmen. Erst dann ist ein Beginn der Arbeiten möglich. Zudem hat er täglich zum Arbeitsende sicherzustellen, dass die Schutzabstände zur Leitung durch Entfernen des Arbeitsgeräts hergestellt sind und das EZA-Formular wieder im „Briefkasten“ zu deponieren. Diese Vorgehensweise ist auf dem EZA-Formular unter „Bemerkungen“ festzuhalten. Muss die Leitung nachts zugeschaltet werden, fährt der ANLV MN vor Ort, nimmt die EZA an sich, kontrolliert die Einhaltung der Sicherheitsabstände, entfernt das Erdungs- und Kurzschließgerät an der Arbeitsstelle und schaltet die Leitung dann ein. Am nächsten Arbeitstag hat er unverzüglich mit dem ARBV Kontakt aufzunehmen und Ihn über die Rücknahme der EZA zu informieren.

Vor Beginn der Arbeiten sollte ein Schreiben an die ausführende Baufirma erfolgen in dem die Regelungen erläutert und mittels unterschriebener Zweitschrift durch die Baufirma bestätigt werden

3.5.3.4 Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel

Betriebliche Regelungen für Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel (Näherungsbereiche, Maßnahmen beim Freilegen / Verfüllen / Verdichten / Bewegen / Untergraben, ...) sind festgelegt in der Richtlinie „Information für Bauunternehmer". Die Broschüre ist zu finden im Internet unter: https://www.netze-bw.de/partner/bauunternehmer/allgemeine-informationen/index.html

3.5.4 Inbetriebnahmen im Mittelspannungsnetz

3.5.4.1 Inbetriebnahme von MSP-Anlagen in Umspann- und Schaltwerken

Im Rahmen eines Neubaus bzw. Erneuerung von Anlagenteilen im Mittelspannungsnetz (Umspann- und Schaltwerke) sind bis zu einer Inbetriebnahme folgende Prozessschritte erforderlich.
Prozessschritte und Verantwortlichkeiten

Folge	Prozess-schritt	Anlagen-betreiber	Anlagen-verant-wortlicher	Verantwortlich für Durchführung	Mitwirkung	Dokumente aus Prozessschritt als Grundlage für **nächsten** Prozessschritt
1	Inbetriebs etzung	Auftrag-nehmer	NETZ oder Auftrag-nehmer*	Auftrag-nehmer	NETZ: Bereitstellung von Netzparametern und allgemeinen Infos, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind und die nicht aus der Anlagendokumentation entnommen werden können.	• Stückprüfprotokolle • Checklisten mit IBS-Protokollen • Nachweise • Anlagendokumentation (vollständige und richtige betriebsrelevante Unterlagen) • Übergabeprotokoll Auftragnehmer „Betriebsbereite Übergabe“ ... • **Errichterbescheinigung (DGUV Vorschrift 3)**
2	Funktions-prüfung	Auftrag-nehmer	NETZ oder Auftrag-nehmer*	NETZ	NETZ ist für die Auswahl und Durchführung verantwortlich. Auftragnehmer unterstützt die Durchführung.	• -Inbetriebnahmeankündigung NETZ, technischer Ablauf abgestimmt mit Auftragnehmer (gegengezeichnet) • Checklisten mit Vermerk NETZ • Übergabeprotokoll Auftragnehmer an NETZ mit Anhang (LOP / Restpunkte) • Übergabeprotokoll NETZ an Anlagenbetrieb (zur Kenntnis an Auftragnehmer)
3	Funktions prüfung erfolgreich abge-schlossen.	Gefahrenübergang		Auftragnehmer/ NETZ	NETZ FUP erfolgreich abgeschlossen. Auftragnehmer übergibt die Anlage der NETZ.	• Die Übergabe der Anlage und damit der Gefahrenübergang erfolgt in schriftlicher Form und ist der NETZ zu übergeben.
4	Inbetriebn ahme (zeitnah nach Funktions-prüfung)	NETZ	NETZ	NETZ	Auftragnehmer nimmt teil und unterstützt.	Inbetriebnahmeprotokoll NETZ

* Details zur Unterscheidung sind in den folgenden Kapiteln 3.5.4.2 und 3.5.4.3 zu finden.

Folgende relevanten Daten und Informationen sind im Rahmen einer In- und Außerbetriebnahme rechtzeitig von den Verantwortlichen zu übermitteln. Voraussetzung für eine termingerechte In- und Außerbetriebnahme ist die Einhaltung der angegebenen Prozessschritte und der erforderlichen Vorlaufzeiten für nachgelagerte Prozess-/Arbeitsschritte. Die angegebenen Termine stellen maximale Zeiträume dar, die unter Einhaltung der Prozessschritte und Abstimmung aller Beteiligten angepasst werden können.

In der nachfolgenden Tabelle wurden für die Spalten „Verantwortlicher“ und „Empfänger“ die Begriffe aus dem Kap. 1.3 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten übernommen.

Daten und Informationen	Termin	Verantwortlicher	Empfänger
Projekt-Übersichtsschaltplan	Mit Projektvergabe	Projektmanager	Sharepoint Auskunft
prov. elektr. Netzdaten (elektr. Werte, Gerätedaten, Leitungsdaten,...) für 110/MSP-Transformatoren und MSP-Anlage	22 Wochen vorher	Projektmanager	MSP-Netzplanung; Anlagenmanagement/Netzplanung
prov. elektr. Netzdaten (elektr. Werte, Leitungsdaten,...) für das MSP-Netz	22 Wochen vorher	Verantwortlicher MSP-Verkabelung / Netzanschluss MSP-Projektierung und MSP-Baukoordination	MSP-Netzplanung; Anlagenmanagement/ Netzplanung
Engpass- u. Impedanzdaten nach Planunterlagen	18 Wochen vorher	MSP-Netzplanung; Anlagenmanagement/ Netzplanung	Netzschutz
Betriebliche Spezifika (bei Bedarf) z. B.: Beschreibung übergreifender Zusammenhänge und Besonderheiten im Inbetriebnahmeablauf Festlegung des Normalschaltzustandes	16 Wochen vorher	Netzführung/ Projektmanager	Netzführende Stelle, MSP-Netzplanung, Anlagenbetrieb MN, Projektmanager
Anlagenspezifika (bei Abweichung vom bestehenden Standard)	16 Wochen vorher	Projektmanager	Netzführende Stelle, Anlagenmanagement, MSP-Netzplanung, Anlagenbetrieb MN
Fernwirkspezifika: • Fernwirkbelegung • Meldungen, insbesondere Abweichungen vom Signalplan • FW-Geräte-Konfiguration • (mehr als ein FW)	12 Wochen vorher	Projektmanager	Prozessdatenverarbeitung/ Technik Netzführungssysteme
Übertragungsstrecke verfügbar	Zu Beginn der Inbetriebsetzung	Projektmanager	Betrieb Weitverkehrsnetz
Schutzdaten/Schutzeinstellung	8 Wochen vorher	Schutztechnik	MSP-Netzplanung, Anlagenmanagement/Netzplanung
Abstimmung Inbetriebnahmetermin	7 Wochen vorher	Projektmanager	Projektteilnehmer und ANLV MN
Abweichung vom Standard, Schutzbesonderheiten (Fernwirk/Schutz)	2 Wochen vorher	Instandhaltung Schutz- und Fernwirktechnik	Netzführende Stelle
gültiger Übersichtsschaltplan	2 Wochen vorher	Projektmanager	Netzführende Stelle/ Anlagenbetrieb MN/ Sharepoint Auskunft
Betriebsmitteldaten im SAP	1 Woche vorher	Projektmanager	SAP PM
Sachdaten MSP-Netz im ArcFM_UT	1 Woche vorher	Verantwortlicher MSP-Verkabelung/ Netzanschluss MSP-Projektierung und MSP-Baukoordination	ArcFM_UT
Inbetriebnahmeankündigung, Inbetriebnahmeablauf (MSP-Anlage) Schaltantrag (MSP-Felder)	1 Woche vorher 3 – 5 Arbeitstage vorher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste

Außerbetriebnahmeankündigung (MSP-Anlage) Schaltantrag (MSP-Felder)	1 Woche vorher 3 – 5 Arbeitstage vorher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Inbetriebnahmeprotokoll (MSP-Anlage) Schaltauftrag (MSP-Felder)	1 Woche nachher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Außerbetriebnahmemitteilung (MSP-Anlage) Schaltauftrag (MSP-Felder)	1 Woche nachher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Endgültige elektr. Netzdaten (elektr. Werte, Leitungsdaten...) für das MSP-Netz	3 Monate nachher	Verantwortlicher MSP-Verkabelung/ Netzanschluss MSP-Projektierung und MSP-Baukoordination	MSP-Netzplanung; Anlagenmanagement/ Netzplanung

Ohne eingepflegte Betriebsmitteldaten erfolgt keine Inbetriebnahme. Bei Störungsbehebung kann von dieser Regel abgewichen werden.

3.5.4.2 Inbetriebsetzung (IBS)

Alle Maßnahmen nach der Montage und vor der Funktionsprüfung.
Kontrolle der Vollständigkeit und Richtigkeit einzelner Teile und Komponenten der Anlage. Herstellen der Gangbarkeit von Schaltgeräten und Antrieben. Erstmaliges Aufschalten von Versorgungs- und Hilfsspannungen, Aufdecken und Beseitigung von Montage- und Verdrahtungsfehlern. Kontrolle und Berichtigung der Dokumentation. Prüfung aller Teilgewerke und Funktionseinheiten. Parametrierung von Geräten, anhand von Grund- oder speziellen Prüfeinstellungen, (Einspielung von anlagenspezifischen Daten und Parametern nur sofern für die IBS erforderlich) Kontrolle von Betriebs- und Warnmeldungen. Schalthandlungen die im Zuge der Inbetriebsetzung Einfluss auf in Betrieb befindliche Anlagenteile haben oder eine aktive Verbindung zu diesen herstellen, sind mit dem ANLV MN abzusprechen. Der ANLV MN stimmt diese Maßnahmen mit den netzführenden Stellen ab.

Anlagenbetreiber des neu errichteten Anlagenteils ist der Auftragnehmer.
Besteht noch keine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Mittelspannung) oder diese wird gegen Wiedereinschalten gesichert, bleibt die Anlagenverantwortung beim Auftragnehmer. Dieser hat einen ANLV schriftlich zu bestimmen.

Sobald eine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Mittelspannung) besteht und diese nicht gegen Wiedereinschalten gesichert werden kann, liegt die Anlagenverantwortung bei der NETZ.
Hierzu schlägt die NETZ geeignete Personen vor, abhängig vom Verantwortungsbereich. Diese sind vom Auftragnehmer schriftlich zu bestellen.

Alle aufgedeckten und beseitigten Mängel und Fehler müssen dokumentiert werden.

Verantwortlich für die Inbetriebsetzung (Umfang und Durchführung) ist der Auftragnehmer.

3.5.4.3 Funktionsprüfung (FUP)

Prüfen der geforderten Anlagenfunktionalität einzelner Teile und Komponenten der Anlage. Der Übergang von der Inbetriebsetzung zur Funktionsprüfung erfolgt anhand eines Übergabeprotokolls. Das Übergabeprotokoll sowie eine Errichterbescheinigung müssen vorliegen, bevor mit der FUP begonnen wird. Die Einspielung von anlagenspezifischen Daten und Parametern erfolgt während der FUP. Die Funktionsprüfung erfolgt mit den betrieblichen Anlagenparametern. Schalthandlungen die im Zuge der Funktionsprüfung Einfluss auf in Betrieb befindliche Anlagenteile haben oder eine aktive Verbindung zu diesen herstellen, sind mit dem ANLV MN abzusprechen. Der ANLV MN stimmt diese Maßnahmen mit den netzführenden Stellen ab.

Anlagenbetreiber des neu errichteten Anlagenteils ist der Auftragnehmer.
Besteht noch keine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Mittelspannung) oder diese wird gegen Wiedereinschalten gesichert, bleibt die Anlagenverantwortung beim Auftragnehmer. Dieser hat einen ANLV schriftlich zu bestimmen.

Sobald eine aktive oder schaltbare Verbindung zu in Betrieb befindlichen Teilen (Primärtechnik/Mittelspannung) besteht und diese nicht gegen Wiedereinschalten gesichert werden kann, liegt die Anlagenverantwortung bei der NETZ.
Hierzu schlägt die NETZ geeignete Personen vor, abhängig vom Verantwortungsbereich. Diese sind vom Auftragnehmer schriftlich zu bestellen.

Die Reaktion der Anlage auf betrieblich auftretende Zustände wird hierbei überprüft und bewertet:

- Prüfung aller geforderten Betriebs- und Warnmeldungen innerhalb der Anlage vor Ort, zur Netzführung und sonstigen Stellen.
- Prüfung der Verarbeitung von Anlageninformationen für ein funktionierendes Teil- oder Gesamtsystem.
- Prüfen der geforderten Anlagenfunktionalität aller Komponenten in der Gesamtheit als Anlage.
- Verriegelungsprüfungen finden mit den primärtechnischen Schaltgeräten im spannungslosen Zustand statt. Ist dies nicht möglich (z. B. anstehende Spannung), so ist eine Verriegelungsprüfung mit geeigneter Simulation durchzuführen.

Im Rahmen der Funktionsprüfung erfolgt die Einweisung des Betriebspersonals in die Anlagentechnik.

Funktionsprüfungen unter Mitwirkung der netzführenden Stelle erfolgen nur nach vorheriger Terminabstimmung.

Nach der Funktionsprüfung findet die Inbetriebnahme statt.

Verantwortlich für den Inhalt der Funktionsprüfung ist der zuständige Projektmanager.
Die Durchführung erfolgt durch die jeweils zuständigen Anlagenverantwortlichen zusammen mit der Netzführung.

3.5.4.4 Inbetriebnahmen (IBN)

3.5.4.4.1 Allgemein

Nach der Inbetriebnahme beginnt die wirtschaftliche Nutzung der neu eingebauten Betriebsmittel.

Die projektierenden und bauenden Einheiten legen mit dem Anlagenbetrieb und der netzführenden Stelle den Zeitpunkt und den Umfang des Inbetriebnahmeprogramms fest.
Die Inbetriebnahme erfolgt im Mittelspannungsnetz unter der Leitung eines Mitarbeiters des Anlagenbetriebs MN.

Bei reinen Sekundärtechnikprojekten erfolgt die Inbetriebnahme durch die ANLV Schutz, Fernwirktechnik oder Zähltechnik.
Eine enge Abstimmung zwischen dem ANLV und der netzführenden Stelle ist unerlässlich.

Vor der Inbetriebnahme müssen alle Arbeiten und Prüfungen abgeschlossen sein. Danach muss die Anlage bzw. der Anlagenteil als betriebsbereit an den Anlagenbetreiberverantwortlichen mit dem „Übergabeprotokoll Netze BW an Anlagenbetrieb“ übergeben werden. Auf den korrekten Übergang zwischen der Bau- und Prüfphase sowie dem Parallelschalten mit dem Netz und der anschließenden Freigabe für den Netzbetrieb muss besonders geachtet werden.

Im Rahmen der Inbetriebnahme werden nur noch Prüfungen durchgeführt, die erst bei vorhandener Netzspannung möglich sind. Für die Dauer der Inbetriebnahme erfolgt keine Schutzumstellung.

Bei der Inbetriebnahme wird ein neuer Anlagenteil von der Bauphase in die Betriebsphase überführt.

Eine Inbetriebnahme ist immer erforderlich, bei:

- einer Änderung der elektrischen Kennwerte z. B.:
  - Engpasswerte, Kurzschlusswerte, Betriebsmitteldaten
  - Einbau/Tausch von neuen Betriebsmitteln (z. B. Wandler, Leistungsschalter)
  - Veränderung der Sekundärtechnik (Schutzsystem, Fernwirk-/Leittechnik) mit Erweiterung/Veränderung bestehender Funktionen, oder des bestehenden Melde-/ Steuer- und Informationsumfangs
  - Namensänderungen (z. B. Stromkreisfarben)

- Gefahr von Phasenverwechslung/Phasentausch. Dies kann z. B. erfolgen bei:
  - Einbau von Trossenkabeln,
  - Einbau von Kabelmuffen in mehreren Phasen,
  - Transformatorentausch oder Einbau eines neuen Transformators,
  - Einbau neues Schaltfeld.

Eine Inbetriebnahme im beschriebenen Umfang ist nicht erforderlich z. B. bei:
- Öffnen/Schließen von Stromschlaufen (ohne Gefahr von Phasenverwechslung)
- Austausch oder Erneuerung von Schutzeinrichtungen ohne Funktionserweiterung (im Umfang 1:1)

3.5.4.4.2 Inbetriebnahmeankündigung

Die Inbetriebnahme wird vom Projektmanager frühzeitig mit dem Anlagenbetrieb MN abgestimmt. Die Inbetriebnahmeankündigung ist mit einer Woche Vorlauf schriftlich anzukündigen. Dabei werden die netzführende Stelle, die Fachabteilungen, der Anlagenverantwortliche und weitere erforderliche Mitarbeiter über die geplante Inbetriebnahme informiert.

1 Woche vor der Inbetriebnahmeankündigung (2 Wochen vor der Inbetriebnahme) muss vom Projektmanagement ein gültiger Projekt-Übersichtschaltplan vorliegen.

Die „neuen" elektrischen Kennwerte (z. B. Engpasswerte, Impedanzen....) und „neuen" Betriebsmittelbezeichnungen müssen allen Beteiligten vorliegen.

Der Inbetriebnahmeleiter fragt den Projektmanager ab, ob alle relevanten Daten vorhanden sind. Für eine Inbetriebnahme ist zu überprüfen, ob die Betriebsmitteldaten in SAP aktuell gepflegt sind. In der Inbetriebnahmeankündigung kann der Hinweis aufgenommen werden, dass die Daten bis zur Inbetriebnahme noch einzupflegen sind. Ohne eingepflegte Betriebsmitteldaten erfolgt keine Inbetriebnahme.

In der Inbetriebnahmeankündigung ist der Inbetriebnahmeleiter verbindlich zu nennen. Bei einer Änderung der Person ist dies allen erneut mitzuteilen. Weiterhin werden der Termin und der grobe Ablauf der Inbetriebnahme beschrieben. Eine Kurzinformation über die Baumaßnahme bzw. einer notwendigen Umsignierung hat zu erfolgen (siehe hierzu auch Kap. 2.4.5.3.4).
Bei umfangreichen oder komplizierten Inbetriebnahmen kann die Inbetriebnahmeankündigung auch ein sehr detaillierter Ablaufplan sein.
Die Schaltanweisungsberechtigten Inbetriebnahmeleiter vom Anlagenbetrieb MN werden in einer Liste geführt, diese liegt den netzführenden Stellen vor.

Betriebliche Tätigkeiten wie die Umbezeichnung von Feldern, Stromkreisen und Transformatoren in MS Anlagen des Netzes müssen mittels einer schriftlichen Mitteilung gemeldet werden.

3.5.4.4.3 Inbetriebnahmeablauf

Verantwortlich für den Ablauf der Inbetriebnahme ist der Anlagenbetrieb MN.

Aus Sicherheitsgründen veranlasst der Anlagenbetrieb MN folgende Maßnahmen:

- Am Ort der Inbetriebnahme wird ein Treffpunkt mit Uhrzeit festgelegt. Das generelle Vorgehen wird nochmals zwischen den Beteiligten abgestimmt. Insbesondere ist auf den Schaltzustand zu Beginn der Inbetriebnahme hinzuweisen. Abweichungen von der Inbetriebnahmeankündigung (Schaltantrag) müssen vom Anlagenbetrieb MN verantwortet und mit allen Beteiligten abgestimmt werden.
- Der ANLV MN behält seine VE, die er ab der ersten mittelspannungsseitigen Verbindung der Anlage von der netzführenden Stelle erhalten hat, bis unmittelbar vor der Inbetriebnahme.
- Vor Beginn der Inbetriebnahme gibt der ANLV MN die VE an die netzführende Stelle zurück. Mit Einverständnis der netzführenden Stelle beginnt die Inbetriebnahme gemäß Inbetriebnahmeankündigung bzw. Schaltauftrag.

- Das in Betrieb zunehmende Betriebsmittel steht der Netzführung bis zum Zeitpunkt der Freigabe an die Netzführung nicht zur Verfügung.
- Zwischen Inbetriebnahmeleiter und Netzführung sind die Schaltzustände aller Betriebsmittel abzustimmen. Es ist sicherzustellen, dass alle Abgangserder und Arbeitserder ausgeschaltet sind.
- Der Anlagenbetrieb MN ist bei einer Inbetriebnahme schaltanweisungsberechtigt für alle Schalthandlungen die für den Gesamtablauf der Inbetriebnahme erforderlich sind. In der Regel werden die Schalthandlungen von den netzführenden Stellen per Fernsteuerung auf Anweisung des Anlagenbetrieb MN ausgeführt.
- Das generelle Vorgehen wird nochmals zwischen den Beteiligten abgestimmt. Insbesondere ist auf den Schaltzustand zu Beginn der Inbetriebnahme hinzuweisen.
- Abweichungen von der Inbetriebnahmeankündigung bzw. Schaltauftrag müssen vom Anlagenbetrieb MN verantwortet und mit allen Beteiligten abgestimmt und geprüft werden. Die Inbetriebnahme ist abzubrechen und eine angemessene Pause einzulegen, damit alle Beteiligten den neuen Ablauf der Inbetriebnahme ohne zeitlichen Druck überprüfen können.
- Vor den ersten Schalthandlungen überzeugt sich der Anlagenbetrieb MN davon, dass der Bereich um die Betriebsmittel, welche erstmalig unter Spannung gesetzt werden, geräumt ist und die für die Inbetriebnahme erforderliche Abschrankungen des betroffenen Anlagenteils vorgenommen wurden.
- Der Beginn und das Ende der Inbetriebnahme ist allen Beteiligten klar vernehmbar bekannt zu geben.
- Während der Schalthandlungen dürfen sich keine Personen in der Nähe des betroffenen Anlagenteils aufhalten. Ausgenommen sind Personen, die besondere Aufgaben wahrnehmen. Diese Personen sind vom Anlagenbetrieb MN namentlich zu benennen.

- Es erfolgt kein Test der Verriegelungsbedingungen mit den primärtechnischen Schaltgeräten (z. B. Sammelschienentrenner, Abgangstrenner, Abgangserder) wenn die Anlage unter Spannung steht.
- Nach Ende der Inbetriebnahme gibt der Anlagenbetrieb MN die in Betrieb genommenen Betriebsmittel an die netzführende Stelle frei.

Der Inbetriebnahmeleiter (Anlagenbetrieb MN) erstellt ein Inbetriebnahmeprotokoll (Schaltauftrag). Das Inbetriebnahmeprotokoll muss folgende Informationen enthalten: Inbetriebnahmeleiter, Datum, Bezeichnung des Betriebsmittels, Spannungsebene, grober Ablauf der Inbetriebnahme, Störungen während der Inbetriebnahme bzw. Änderungen zur Inbetriebnahmeankündigung, Betriebsmittel, die mit der Inbetriebnahme außer Betrieb gehen, Datum und Uhrzeit der Freigabe an die Netzführung.

3.5.4.4.4 Inbetriebnahmen von Netzstationen und Stromkreisen

Im Rahmen eines Neubaus bzw. Erneuerung von Netzstationen, Leitungen und Inbetriebnahme von Einspeiseanlagen im Mittelspannungsnetz sind nachfolgende Daten und Informationen im Rahmen der In- bzw. Außerbetriebnahme rechtzeitig von den Verantwortlichen zu übermitteln. Voraussetzung für die termingerechte In- und Außerbetriebnahme ist die Einhaltung der angegebenen Vorlaufzeiten (teilweise noch in Klärung) und der angegebenen Prozessschritte.

Daten und Informationen	Termin	Verantwortlicher	Empfänger
Projekt-Übersichtsschaltplan	Start der Bauausführung	Projektierung MN Baukoordination MN	gemäß Verteilerliste
prov. elektr. Netzdaten (elektr. Werte, Gerätedaten, Leitungsdaten, Kabellängen...) Formular Netzänderungsmitteilung (oberhalb Tabelle und Leitungslänge/ Kabeltyp)		Projektierung MN Baukoordination MN	Netzplanung MSP gemäß Verteilerliste
Engpass- u. Impedanzdaten nach Planunterlagen. Festlegung Normschaltzustand.		Netzplanung MSP	Netzschutz
Netzspezifika (bei Abweichung von Planung oder bestehenden Standards, z. B. Leitungslänge ändert sich)		Projektierung MN Baukoordination MN	Netzführende Stelle, Netzplanung, Anlagenbetrieb MN
Schutzeinstellungen		Netzschutz	Netzplanung, netzführende Stelle
Vollständig ausgefüllte Netzänderungsmitteilung, Schaltantrag (Inbetriebnahmeankündigung, Inbetriebnahmeablauf)	3 – 5 Arbeitstage	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Außerbetriebnahmeankündigung (Schaltantrag)	3 – 5 Arbeitstage	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Betriebsmitteldaten im SAP		Projektierung MN Baukoordination MN	Netzdatenpflege
Sachdaten im ArcFM_UT		Projektierung MN Baukoordination MN	Dokumentation ArcFM UT
Freigabe zur Inbetriebnahme: (Funktionsprüfungen aller Beteiligten ausgeführt und bestanden; Prüf-/ Messprotokolle liegen vor; Doku vorhanden; etc.); Fertigmeldung	1 Tag vorher	Anlagenbetrieb MN	netzführende Stelle, Netzschutz
gültiger Übersichtsschaltplan	Am Tag der Inbetriebnahme	Projektierung MN Baukoordination MN	Netzführende Stelle /Anlagenbetrieb MN
Inbetriebnahmeprotokoll (Schaltauftrag)	1 Woche nachher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Außerbetriebnahmeprotokoll (Schaltauftrag)	1 Woche nachher	Anlagenbetrieb MN	gemäß Verteilerliste
Endgültige Netzdaten (elektr. Werte, Gerätedaten, Leitungsdaten, Kabellängen...) Aufmaß	6 Wochen nachher	Projektierung MN Baukoordination MN	MSP-Netzplanung gemäß Verteilerliste

Änderungen im Netz sind im Übersichtsplan UW/SW nachzuführen. Bis zur Aktualisierung des Planwerks sind die Änderungen vor Ort mit Roteinträgen zu dokumentieren.
Ohne eingepflegte Betriebsmitteldaten erfolgt keine Inbetriebnahme. Bei der Störungsbehebung kann von dieser Regel abgewichen werden.
Die Bereitstellung der erforderlichen Daten erfolgt über das Formular „Änderungsmitteilung“.
Dieses Formular wird entsprechend dem definierten Ablauf ausgefüllt und gemäß dem definierten Verteiler übermittelt.
Der zur In- bzw. Außerbetriebnahme erforderliche Schaltantrag muss spätestens 3 - 5 Arbeitstage vor Schaltungstermin bei der Netzführung vorliegen.
Die Inbetriebnahme von Netzstationen erfolgt nach einem vordefinierten Ausgangsschaltzustand.

3.5.4.5 Außerbetriebnahmen

Werden Betriebsmittel dauerhaft außer Betrieb genommen so ist analog zur Inbetriebnahme ein Schaltantrag und nach Abschluss der Arbeiten eine Mitteilung (Schaltauftrag) zu versenden.

Nach Abschluss der Arbeiten zur Außerbetriebnahme gibt der ANLV MN die VE an die netzführende Stelle zurück. Mit VE-Rückgabe wird das Betriebsmittel zum „ruhenden Betriebsmittel“.

Nach der Außerbetriebnahme ist das Betriebsmittel vor Ort und im Netzleitsystem gegen Wiedereinschalten zu sichern. In der netzführenden Stelle erfolgt dies durch Setzen der Markierung "Schaltsperre". Diese Markierung bleibt bis zur Entfernung der Abbildung des Betriebsmittels aus dem Netzleitsystem bestehen.

3.5.4.6 Verteiler von In- und Außerbetriebnahmeankündigung, Protokoll und Mitteilungen

Verteiler:

- Zuständige netzführende Stellen
  - LST
  - SL (nur in Verbindung mit Trafo)
  - Betriebsplanung Netze BW
  - Prozessdatenverarbeitung Netze BW
  - Teamleiter
- Anlagenbetrieb MN: Teamleiter
- Projektierung MN: Teamleiter
- Baukoordination MN: Teamleiter
- Anlagenmanagement/Netzplanung MN Netze BW: Teamleiter
- Schutz- und Fernwirktechnik: Teamleiter, Sachbearbeiter
- Zähltechnik:- Teamleiter
- Projektmanager (nur bei UW/SW)

Die Leiter sind in Kopie (cc) einzubinden.

Der Verteiler wird zentral beim Anlagenbetrieb MN geführt.

3.5.5 Schalten in fremden Anlagen ohne verfügbaren Anlagenbetreiber und Anlagenverantwortlichen

3.5.6 Beispiele für Arbeiten

3.5.6.1 Legende

3.5.6.2 Umspannwerk

3.5.6.2.1 Arbeiten am 110-kV/MSP-Transformator (ANLV MN)

3.5.6.2.2 Schutzprüfung am MSP-Stromkreis im UW/SW

3.5.6.3 Umspannstation

3.5.6.3.1 Arbeiten am Transformator in UST mit Transformatorschalter

3.5.6.3.2 Freischalten einer Umspannstation

In Abhängigkeit der durchzuführenden Arbeiten können zusätzliche Erden erforderlich sein.
In SF6-Anlagen sind die Lasttrennschalter im geerdeten Zustand „offen“ (3 Wege Schalter).
In Abhängigkeit der durchzuführenden Arbeiten können zusätzliche Erden erforderlich sein.
In SF6-Anlagen sind die Lasttrennschalter im geerdeten Zustand „offen“ (3 Wege Schalter).
In Abhängigkeit der durchzuführenden Arbeiten können zusätzliche Erden erforderlich sein.
In SF6-Anlagen sind die Lasttrennschalter im geerdeten Zustand „offen“ (3 Wege Schalter).

3.5.6.3.3 Auswechseln eines Trafos in UST ohne Transformatorschalter

3.5.6.3.4 Wechsel von HH-Sicherungen

3.5.6.3.5 Wechsel von HH-Sicherungen in Netzstationen offener oder gekapselter Bauart (Mast-, Turm- und Kabelumspannstationen)

MSP-Leitung

*

3.5.6.4.1 Arbeiten auf einer Leitungsanlage mit HSP- und MSP-Stromkreisen (ANLV MN)

3.5.6.4.2 Freileitung ohne Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle

3.5.6.4.3 Freileitung mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle (z. B. Austausch eines Verbinders, Öffnen von Stromschlaufen)

3.5.6.4.4 Strecke bestehend aus Kabel und Freileitung ohne Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle

3.5.6.4.5 Strecke bestehend aus Kabel und Freileitung mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle

3.5.6.4.6 Durchgehende Kabelstrecke mit Unterbrechung der Leiter an der Arbeitsstelle

3.5.6.4.7 MSP-Leitung zwischen einem UW- oder SW-Abgang und einer UST mit einschaltfester Erde

3.5.6.5 NSP-Leitung

3.5.6.5.1 Kabelstrecke

3.5.6.5.2 Freileitung (nicht isoliert) ohne Unterbrechung an der Arbeitsstelle

3.5.6.5.3 Freileitung (nicht isoliert) mit Unterbrechung an der Arbeitsstelle