ANV

Richtlinie für Arbeiten und Netzführung im Verteilnetz

Stand 07/2023

Für die E.ON-Netzgesellschaften

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Sicherheit für alle ist unser Grundsatz! Somit sind Arbeiten und Netzführung im Verteilnetz (ANV) für uns sehr wichtige Themen.

Damit wollen wir jederzeit höchste Sicherheit für Personen und Anlagen garantieren. Alle neun deutschen Netzgesellschaften der E.ON haben sich daher auf einheitliche Verfahren geeinigt.

Die ANV ist eine Richtlinie, die Aussagen aus allen beteiligten Unternehmen zusammenführt. Sicherheit, Best Practice und hohe Effektivität sind die Grundelemente der ANV.

Entscheidend für den Erfolg auf unserem Weg zu besonders sicheren Unternehmen ist, dass jeder, der in unserem Netz arbeitet, die hier festgelegten Regeln und Prozesse kennt und befolgt.

Einige tausend Kolleginnen und Kollegen der deutschen Netzgesellschaften der E.ON arbeiten einheitlich nach den hier getroffenen Festlegungen. Doch die Reichweite der ANV ist deutlich größer. Die darin beschriebenen Verfahren prägen schließlich die sichere Zusammenarbeit mit unseren Partnerfirmen. Auch andere Netzbetreiber haben sich der ANV-Philosophie angeschlossen und wesentliche Inhalte daraus übernommen.

Mit der ANV werden neue Formulare zur Verfügung gestellt, die die wesentlichen Prozessschritte auf Papier und zukünftig auch digital dokumentieren.

Die ANV unterstützt uns darin, unfallfrei zu arbeiten, damit unsere eigene Gesundheit und die Gesundheit derer, mit denen wir zusammenarbeiten, erhalten bleibt. Wer gewissenhaft nach der ANV arbeitet, erhöht die Sicherheit und hat somit Erfolg.

In diesem Sinne ist die ANV mehr als eine bloße Pflichtlektüre. Das ANV-Team bittet daher eindringlich, die ANV zu nutzen und immer wieder den Umgang mit allen sicherheitsrelevanten Themen zu schulen.

Euer ANV-Team

Peter Burggraf (LVN)
Jens Kretzschmar (MN)
Frank Mösel (Syna)
Stefan Sauerland (WN)
Jens Wierzchowski (MN)
Ralf Grimberg (WN)
Marcel Krüger (AVANG)
Hans-Peter Phillipps (VSE)
Wolfgang Weiss (BAGE)
Jürgen Lammers
Christian Hartwig (SHNG)
Gunnar Löhr (WN)
Carsten Pohl (EDIN)
Eric Werner (WN)

Inhalt

1	**Ziel**	**8**
2	**Geltungsbereich**	**8**
3	**Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten**	**9**
4	**Begriffe/Abkürzungen**	**9**
5	**Grundsätze/Allgemeines**	**10**
5.1	Gesetze, Vorschriften und unternehmensinterne Vorgaben	10
5.2	Arbeitssicherheit	10
5.3	Gefährdungsbeurteilung	13
5.3.1	Allgemeine Gefährdungsbeurteilung	13
5.3.2	Situative Gefährdungsbeurteilung	14
5.3.3	„Last Minute Risk Analysis“ (LMRA), „Der Schritt zurück“	14
5.4	Effiziente Netzführung	15
5.5	Personal, Organisation und Prozessverantwortlichkeiten	16
6	**Qualifikation**	**17**
6.1	Fachliche Qualifikationen und Qualifizierungsanforderungen	17
6.1.1	Elektrofachkraft (EFK)	17
6.1.2	Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)	18
6.1.3	Laie	18
6.2	Berechtigungen nach ANV und Qualifizierungsanforderungen	19
6.2.1	Berechtigungen nach ANV	19
6.2.1.1	Schaltauftragsberechtigung (SAB)	20
6.2.1.2	Schalt-/Teilschaltberechtigung (SB/TSB)	20
6.2.1.3	Verfügungserlaubnisberechtigung (VEB)	21
6.2.1.4	Prüferlaubnisberechtigung (PEB)	21
6.2.2	Berechtigung nach ANV für Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern	21
6.2.3	Qualifizierungsanforderungen	22
6.2.3.1	Grundsätzliches und Voraussetzungen	22
6.2.3.2	Ausbildung zum Erwerb der Berechtigungen nach ANV	23
6.2.3.2.1	Berechtigungen im Netz (SB, TSB, VEB, PEB)	23
6.2.3.2.2	Berechtigung in der Netzführung (SAB)	25
6.2.4	Wiederholungsanforderungen für die Berechtigungen nach ANV	25
6.2.4.1	Wiederholungsschulungen	25

6.2.4.2	Unterweisungen	26
6.2.5	Erteilung und Widerruf der Berechtigungen nach ANV	26
6.2.5.1	Erteilung von Berechtigungen nach ANV für eigene Mitarbeiter	26
6.2.5.2	Erteilung von Berechtigungen nach ANV für Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern	26
6.2.5.3	Widerruf von Berechtigungen nach ANV	27
7	**Netzführung und Abwicklung von Schaltungen**	**28**
7.1	Schaltverfügung	30
7.1.1	Verfügungserlaubnis (VE)	30
7.1.1.1	VE-ERD	32
7.1.1.2	VE-FREI	33
7.1.1.3	VE-EIN	34
7.1.1.4	VE-AUS	35
7.1.2	Prüferlaubnis (PE)	36
7.2	Schaltbetrieb	37
7.2.1	Schalten von Sternpunkt-Erdungsschaltern in starr geerdeten Netzen	37
7.2.2	Schaltungen im Netz	38
7.2.2.1	Delegation der Schaltauftragsberechtigung	38
7.2.2.2	Ausführung von Schaltungen	38
7.2.3	Schalten von Transformatoren	39
7.2.4	Schalten von E-Spulen in kompensierten Netzen	40
7.2.5	Kupplung von Sammelschienen in Mittelspannungsanlagen	40
7.2.6	Sammelschienenwechsel (HS, MS)	41
7.2.7	Schaltungen ohne Anlagenverriegelung	41
7.2.8	Schaltungen bei Gefahr	43
7.2.9	Kuppeln von Netzen	43
7.2.10	Schalten von kapazitiven Strömen mit Trennschaltern in 110-kV-Provisorien	44
7.3	Schaltauftrag	45
7.3.1	Inhalte des Schaltauftrags	45
7.3.2	Meldung einer durchgeführten Schaltung	45
7.3.3	Anforderung der VE	45
7.3.4	Erteilung der VE	46
7.3.5	Rückgabe der VE	46
7.3.6	Anforderung der PE	46
7.3.7	Erteilung der PE	47
7.3.8	Rückgabe der PE	47
7.4	Planung von Schaltungen	47
7.5	Netzführung an der Schnittstelle zu Partnern	48
7.5.1	Schaltverfügung	48

7.5.2	Schaltbetrieb	48
7.5.3	Verfügungserlaubnis und Schaltzustand	48
7.6	Dokumentation von Verfügungen und Schaltungen	51
8	**Arbeiten im Netz**	**52**
8.1	Vorgaben	52
8.1.1	Maßnahmen zur Vermeidung von geplanten Versorgungsunterbrechungen	52
8.1.2	Benachrichtigungspflicht bei geplanten Versorgungsunterbrechungen	52
8.2	Zutritt zu abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	53
8.2.1	Allgemeines	53
8.2.2	An- und Abmeldung in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten und Anlagen	53
8.2.3	Dokumentation beim Betreten und Verlassen von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten und Anlagen	54
8.3	Sicherheit für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln	54
8.4	Arbeitsbereich/Arbeitsstelle	54
8.5	Verantwortlichkeiten	55
8.5.1	Übersicht	55
8.5.2	Anlagenbetreiber (AnlB)	56
8.5.3	Anlagenverantwortlicher (AnlV)	56
8.5.4	Arbeitsverantwortlicher (ArbV)	58
8.5.5	Arbeitende Person (ArbP)	59
8.5.6	Koordinator	60
8.6	Arbeitsmethoden	60
8.6.1	Allgemeines	60
8.6.1.1	Allgemeine Anforderungen	60
8.6.1.2	Anforderungen bei Beeinflussungsspannungen	62
8.6.2	Arbeiten im spannungsfreien Zustand	62
8.6.2.1	Freischalten	64
8.6.2.2	Gegen Wiedereinschalten sichern (GWS)	65
8.6.2.3	Spannungsfreiheit feststellen	65
8.6.2.4	Erden und Kurzschließen (EuK)	68
8.6.2.5	Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken und/oder abschranken	72
8.6.2.6	Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)	73
8.6.2.7	Freigabe zur Arbeit (FzA)	74
8.6.2.8	Unter-Spannung-Setzen nach beendeter Arbeit	74
8.6.3	Arbeiten unter Spannung (AuS)	75
8.6.4	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (innerhalb der Annäherungszone)	75

8.6.4.1	Gefahrenzone	75
8.6.4.2	Annäherungszone	75
8.6.4.3	Abstände in Luft und Zonen für Arbeiten	78
8.6.4.4	Schutzabstände zu ungeschützten unter Spannung stehenden Anlagenteilen beim Passieren mit Fahrzeugen oder fahrbaren Geräten in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	79
8.6.4.5	Aufsichtführung	80
8.6.4.6	Beaufsichtigung	80
8.6.4.7	Rasenmähen und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung	80
8.6.4.8	Arbeiten in der Nähe von Kabeln	81
8.6.5	Arbeiten außerhalb der Annäherungszone	82
8.7	Betrieb von Straßenbeleuchtungsanlagen	82
8.7.1	Freischaltungen für Arbeiten im Freileitungsnetz in der Nähe von Straßenbeleuchtungsanlagen	82
8.7.2	Freischaltungen für Arbeiten an Straßenbeleuchtungsanlagen	82
8.8	Arbeiten am Prozessdatennetz	83
8.9	Arbeiten ohne VE oder PE	83
8.10	Spezielle Arbeiten an 110-kV-Freileitungen und -Kabeln	83
8.10.1	Mehrere Arbeitsgruppen bei 110-kV-Freileitungen	84
8.10.2	Arbeiten im Bereich von Antennenanlagen	85
8.10.3	Transportarbeiten mit verminderten Abständen	85
8.10.4	Arbeiten in Kabelnähe	85
8.10.4.1	Kabelschutzstreifen/-zone	85
8.10.4.2	Arbeiten im Kabelschutzstreifen	86
8.10.4.3	Arbeiten an Kabelanlagen	86
8.11	Inbetriebnahmen und Außerbetriebnahmen	87
8.11.1	Betriebszustände von Betriebsmitteln	87
8.11.1.1	In Betrieb	87
8.11.1.2	Außer Betrieb	88
8.11.1.3	Stillgelegt	88
8.11.1.4	Demontiert/verschrottet	89
8.11.2	Inbetriebnahmen	90
8.11.3	Außerbetriebnahmen ohne Überwachung	91
8.11.4	Verhaltensregeln bei Neu- und Wiederinbetriebnahmen	91
8.11.5	Netzversuche	92
8.12	Übertragung von Aufgaben und Verantwortungen an Dritte	92
8.13	Dokumentation bei Arbeiten im Netz	92
8.14	Verhaltensweise beim Auftreten von gefahrdrohenden Wettererscheinungen	93

9	**Prozessabläufe für Arbeiten im Netz**	**94**
9.1	Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	95
9.2	Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Arbeitsverantwortlichen	98
9.3	Arbeiten mit VE-FREI-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	101
9.4	Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	104
9.5	Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen	106
9.6	Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	109
9.7	Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen	112
9.8	Messtätigkeiten	115
9.8.1	Messtätigkeiten mit VE-FREI sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	116
9.8.2	Messtätigkeiten mit VE-EIN sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen	119
9.9	Arbeiten mit PE-Erteilung	122
9.9.1	Arbeiten mit PE-Erteilung innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	122
9.10	Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung	124
9.10.1	Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone	124
9.10.2	Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten innerhalb der Annäherungszone (Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile) und generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten	127
9.11	Anlagen- und Arbeitsverantwortung bei Arbeiten im Netz	129
9.11.1	Anlagen- und Arbeitsverantwortung ohne Wechsel	129
9.11.2	Anlagen- und Arbeitsverantwortung mit Wechsel	133
9.11.3	Anlagen- und Arbeitsverantwortung an der Schnittstelle zu Dritten	134
9.12	Schaltungen im Netz	137
10	**Abläufe und Anforderungen bei Störungen im Netzbetrieb**	**138**
10.1	Störungsbehandlung	138
10.1.1	Störungen	138
10.1.2	Behebung von Störungen	139

10.2	Störungslokalisierung und Anlagen- bzw. Leitungskontrolle	139
10.3	Wiedereinschaltung nach Abschaltung im Niederspannungsnetz/Ortsnetz	140
10.3.1	Stromkreissicherung in einer Ortsnetzstation/einem Verteilerschrank	140
10.3.2	Intelligente Netzsicherung	140
10.3.3	Netzanschlusssicherung	140
10.4	Manuelle Wiedereinschaltung (MWE) im HS-/MS-Netz	140
10.4.1	Hinderungsgründe für eine MWE	141
10.4.2	Voraussetzungen für eine MWE	141
10.4.3	Stromkreise/Leitungen	141
10.4.4	Transformatoren, Erdschlusskompensationsspule und Sternpunktbildner	142
10.4.5	Sammelschienen	142
10.4.6	Automatische Frequenzentlastung/Frequenzauslösung	143
10.5	Erdschluss im MS-/HS-Netz	143
10.6	Netzbetrieb bei Hochwasser	144
10.6.1	Festlegung der technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen	144
10.6.2	Maßnahmen vor einer Inbetriebnahme	145
10.7	Verhaltensregeln für Mitarbeiter bei Großstörung/Schwarzfall außerhalb der Arbeitszeit	146
10.7.1	Gültigkeit der Verhaltensregeln	146
10.7.2	Mitarbeiter erhält Alarmanruf	146
10.7.3	Mitarbeiter erhält keinen Alarmanruf, erkennt aber selbst den Schwarzfall	147
10.7.4	Notfallkommunikation	147
10.8	Ausfall oder eingeschränkte Sekundär-/Übertragungs- oder Kommunikationstechnik	147
10.9	Unbefugtes Eindringen in abgeschlossene elektrische Betriebsstätten	147
10.10	Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik	148
11	**Formulare und Bücher**	**149**
11.1	Arbeitsfreigabeformular (AFG)	150
11.2	Betriebsbuch (BTB)	151
11.3	VE-/PE-Buch (VPB)	152
11.4	Grundeinweisungsformular (GEF)	153
11.5	Schaltzustandsübergabeformular (SZF)	154
11.6	Anlagentagebuch (ATB)	155
11.7	Feststellung der Qualifikation für nicht elektrotechnische Arbeiten (FQA)	156
12	**Begriffe**	**157**
13	**Abkürzungen**	**170**
14	**Stichwortregister**	**172**

1 Ziel

Mit der ANV erfolgt die Schaffung einer einheitlichen Netzrichtlinie für Arbeiten und Netzführung im Verteilnetz aller regionalen Versorgungsunternehmen der E.ON Deutschland über alle Spannungsebenen von 0,4 kV bis 110 kV.

2 Geltungsbereich

Diese Netzrichtlinie wurde im Auftrag des Leadership-Teams aller deutschen Netzbetreiber der E.ON Deutschland erstellt und hat Gültigkeit für die Gesellschaften:

Avacon Netz GmbH

Bayernwerk Netz GmbH

E.DIS Netz GmbH

LEW Verteilnetz GmbH

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH

Schleswig-Holstein Netz AG

Westnetz GmbH

Syna GmbH

VSE Verteilnetz GmbH

Die „Richtlinie für Arbeiten und Netzführung im Verteilnetz“ (ANV) umfasst die Aufgabenwahrnehmung des Netzbetreibers mit seinen operativen Organisationseinheiten für Netzführung und technische Umsetzung. Die ANV gilt für alle Spannungsebenen (Hoch- [HS], Mittel- [MS] und Niederspannung [NS]). Sie gilt grundsätzlich auch für die Netzführung und den Betrieb von elektrischen Versorgungsnetzen sowie im Zusammenhang mit Fremdanlagen, sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden.

Die ANV beschreibt im Wesentlichen Arbeiten im Netz und definiert Schnittstellen und Verantwortlichkeiten.

Diese Netzrichtlinie wurde aus den jeweiligen Netzrichtlinien der o. g. Gesellschaften auf der Basis der einschlägigen DIN-VDE-Bestimmungen, der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sowie des Distribution Codes und, soweit anwendbar, des Grid Codes entwickelt und ersetzt ab Inkrafttreten die bisherigen Netzrichtlinien.

Diese Netzrichtlinie wird von den o. g. Gesellschaften herausgegeben und wird bei Bedarf angepasst und ausgetauscht.

3 Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten

Für die inhaltliche Anpassung und Weiterentwicklung dieser Netzrichtlinie ist das Leadership-Team System Operation der E.ON verantwortlich.

Die verantwortlichen Führungs- und Fachkräfte der o. g. Unternehmen sind in ihrer Organisationseinheit für die Umsetzung dieser Netzrichtlinie zuständig. Sollten im Einzelfall weitere Präzisierungen notwendig sein, sind diese in der jeweiligen Gesellschaft zu ergänzen (Anlage zur ANV).

Für die Weitergabe dieser Netzrichtlinie an Dritte (Handbuchdruck) erfolgten eine Anpassung des Layouts an das aktuell gültige Corporate Design (CD) sowie eine geringfügige Anpassung der Abschnittsreihenfolge an die Formulardarstellung. Inhaltlich sind Netzrichtlinie und Handbuch identisch.

Aktualisierungen und Neufassungen werden im Leadership-Team System Operation einvernehmlich beschlossen. Ergänzungen der ANV werden separat bekanntgegeben, veröffentlicht und geschult. Die redaktionelle Anpassung der ANV erfolgt zeitnah.

4 Begriffe/Abkürzungen

Es gelten die in Kapitel 12 aufgeführten Begriffsdefinitionen sowie die in Kapitel 13 aufgeführten Abkürzungen.

5 Grundsätze/Allgemeines

5.1 Gesetze, Vorschriften und unternehmensinterne Vorgaben

Im Rahmen der sorgfältigen Ausführung sämtlicher Arbeiten und der Netzführung in Verteilnetzen sind die relevanten europäischen und nationalen Gesetze (z. B. Grundgesetz, BGB, EnWG, EEG, ArbSchG), die einschlägigen Verordnungen (z. B. BetrSichV), die Unfallverhütungsvorschriften (z. B. DGUV Vorschrift 3) sowie die weiteren unternehmensinternen Vorgaben unmittelbar rechtsverbindlich. Weitere technische Regeln (z. B. TRBS, TAB), Arbeitssicherheitsnormen und Richtlinien (z. B. ISO, EN, DIN, VDE, VDI) sowie Regeln, Grundsätze und Informationen der Unfallverhütungsträger (z. B. DGUV Regeln) sind verbindliche Grundlagen für die Arbeiten und die Netzführung in Verteilnetzen. Eine besondere Relevanz nehmen hier die technische Norm DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen, Allgemeiner Teil“ sowie die DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ und die DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ ein. Die Netzrichtlinie ANV ergänzt die zuvor genannten Gesetze und Vorschriften.

Für die Bedienung von sicherheitsrelevanten Hilfsmitteln und Werkzeugen (z. B. Einbau und Ausbau von Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen) sind neben den entsprechenden Richtlinien/Anweisungen der jeweiligen Unternehmen auch die Bedienungsanleitungen der jeweiligen Hersteller anzuwenden und einzuhalten.

In der DIN VDE 0105-100 wird zwischen den Spannungsebenen Kleinspannung (kleiner oder gleich 50 VAC/120 VDC), Niederspannung (kleiner oder gleich 1 kV AC/1,5 kV DC) und der Hochspannung (größer 1 kV AC/1,5 kV DC) unterschieden. Die Netzrichtlinie ANV unterteilt die Hochspannung zusätzlich zwischen Mittelspannung (größer 1 kV AC und kleiner 60 kV AC) und Hochspannung (60 kV AC bis 110 kV AC).

5.2 Arbeitssicherheit

Die Netzrichtlinie ANV regelt die Anforderungen und Voraussetzungen für sicheres Arbeiten im Netz.

Jede vorgesehene Arbeit in den Verteilnetzen ist zu planen, vorzubereiten und darf erst nach einem Freigabeprozess begonnen werden.

Es wird zwischen vier Arbeitsmethoden unterschieden:

1. Arbeiten im spannungsfreien Zustand

Für Arbeiten an elektrischen Anlagen im spannungsfreien Zustand müssen die wesentlichen Anforderungen („die 5 Sicherheitsregeln") zum Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustands an der Arbeitsstelle für die Dauer der Arbeit umgesetzt werden.

2. Arbeiten unter Spannung

Arbeiten unter Spannung ist jede Arbeit, bei der eine Person bewusst mit Körperteilen oder Werkzeugen, Ausrüstungen oder Vorrichtungen unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone gelangt. Die Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen sind in der DIN VDE 0105-100 sowie in den entsprechenden Richtlinien/Verfahrensanweisungen der jeweiligen Unternehmen geregelt.

3. Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (innerhalb der Annäherungszone)

Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeug oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen.

4. Arbeiten außerhalb der Annäherungszone

Arbeiten außerhalb der Annäherungszone sind alle Arbeiten, bei denen eine Person weder mit Körperteilen, Werkzeugen oder Ausrüstungen noch anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt.

Die Arbeitsmethoden Nrn. 1 bis 3 setzen wirksame Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag sowie gegen Auswirkungen von Kurzschluss und Störlichtbögen voraus. Zum Schutz der eigenen Sicherheit und der Gesundheit vor elektrischen und nichtelektrischen Gefahren ist von jeder Person die festgelegte persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu benutzen oder zu tragen.

Bei Arbeitsmethode Nr. 4 sind in der Regel keine Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag notwendig, sofern keine Körperteile, Werkzeuge, Ausrüstungen oder andere Gegenstände in die Annäherungszone gelangen können. Die Richtlinien zum Tragen der notwendigen PSA sind dennoch zu beachten.

Jede elektrische Anlage, an der nach einer der vorgenannten Arbeitsmethoden gearbeitet wird, muss unter der Verantwortung eines Anlagenverantwortlichen (AnlV) stehen. Dieser trägt die Verantwortung für die Einhaltung der Sicherheit bei der Durchführung von Arbeiten an der Anlage und vergibt für diesen Teil der Anlage, nach eindeutiger und umfassender Einweisung, die Durchführungserlaubnis (DE) an den Arbeitsverantwortlichen (ArbV). Nach Erteilung der DE und vor Ausführung der geplanten Arbeiten erteilt der Arbeitsverantwortliche die Freigabe zur Arbeit (FzA) an die arbeitenden Personen.

Die Erteilung einer DE ist bei der Anwendung der ersten drei Arbeitsmethoden zwingend anzuwenden.

Bei der Anwendung der vierten Arbeitsmethode „Arbeiten außerhalb der Annäherungszone“ wird zwischen zwei Anwendungsfällen unterschieden, je nachdem, ob eine DE erteilt werden muss oder ob auf die Erteilung einer DE verzichtet werden kann.

Arbeiten werden außerhalb der Annäherungszone, aber innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten durchgeführt: Eine Durchführungserlaubnis wird erteilt und auf dem Arbeitsfreigabe-Formular (AFG) dokumentiert.

Arbeiten werden außerhalb der Annäherungszone und außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten durchgeführt: Eine Durchführungserlaubnis wird nicht erteilt. Erfolgt eine Einweisung, so ist diese auf dem Grundeinweisungs-Formular (GEF) zu dokumentieren.

Bereiche von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten können so abgegrenzt werden, dass für Arbeiten in diesen Bereichen die Regeln außerhalb von abgeschlossenen Betriebsstätten gelten (z. B. eine durch Zäune vollständig abgegrenzte Freifläche für Bauarbeiten, ein Werkstatt-Container für Montagearbeiten). In diesen Fällen ist das GEF-Formular zu verwenden.

Personen dürfen sich in der Verantwortung einer qualifizierten Person in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten aufhalten bzw. diese begehen/befahren, ohne dass eine dokumentierte DE oder FzA erteilt wird (z. B. bei einem Inspektionsgang, bei einer Anlagenbegehung, bei der Führung einer Besuchergruppe, beim Durchfahren einer Anlage auf einem festgelegten Weg, beim Warten in einem zugewiesenen Aufenthaltsbereich, bei der Teilnahme an einer Besprechung). Diese Personen führen keine Wartungs-, Instandsetzungs-, Montage- oder Bauarbeiten durch.

Grundsätzlich erfolgt die Rückgabe der DE vor Ort an der Arbeitsstelle.

In begründeten Fällen kann eine DE auch fernmündlich zurückgegeben werden, wenn die Präsenz vor Ort zur Einholung der Unterschrift zur Rückgabe der DE für eine oder beide Rollen (AnlV/ArbV) „unverhältnismäßig“ erscheint.

Die Festlegung, wann eine „unverhältnismäßige“ Situation vorliegt, wird in einem gemeinsamen Gespräch zwischen AnlV und ArbV getroffen (z. B. unvorhergesehene Terminänderung im Zusammenhang mit langer Anfahrtszeit).

Für den Fall, dass AnlV und ArbV die Festlegung treffen, die DE fernmündlich (ggf. in elektronischer Form) zurückzugeben, unterschreibt der AnlV auf seinem Formblatt und der ArbV auf seinem

Durchschlag. Beide notieren jeweils auf ihrem AFG-Formular die beidseits abgeglichene Uhrzeit des Telefonates.

Es ist die Pflicht des AnlV, nach der Rücknahme der DE und vor der Rückgabe der Verfügungserlaubnis (VE) die Arbeitsstelle zu kontrollieren und die von ihm getroffenen Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Abkettungen/Abschrankungen) auf den Normal- bzw. Betriebszustand zurückzuführen.

Alle an einer Arbeit beteiligten Personen sind aufgefordert, für sich und andere mitzudenken, auf Gefahren aufmerksam zu machen und einzuschreiten, um Unfälle und gefährliche Situationen zu vermeiden. Die Beteiligten haben nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, Tätigkeiten abzulehnen, wenn sie sich zum jeweiligen Zeitpunkt körperlich oder geistig dazu nicht in der Lage fühlen.

5.3 Gefährdungsbeurteilung

5.3.1 Allgemeine Gefährdungsbeurteilung

Die Gefährdungsbeurteilung ist das Ergebnis der systematischen Ermittlung und Bewertung der relevanten HSE-Gefährdungen für Mitarbeiter, ggf. Dritte und die Umwelt.

In den vorhandenen allgemeinen Gefährdungsbeurteilungen werden für die grundlegenden Tätigkeiten in, an und in der Nähe elektrischer Anlagen insbesondere – aber nicht ausschließlich – die elektrischen Gefährdungen ermittelt, bewertet und dokumentiert. Es werden wirksame technische, organisatorische und personenbezogene Schutzmaßnahmen abgeleitet, um das Restrisiko der Gefährdungen bei allen Tätigkeiten zu minimieren.

Wesentlicher Bestandteil zur Ableitung von Schutzmaßnahmen sind die Vorgaben der ANV und anderer relevanter Regeln und Informationen zur Netzführung, zur Planung und Durchführung von Arbeiten im Netz.

Für die Bedienung von sicherheitsrelevanten Hilfsmitteln und Werkzeugen sind neben den aus der Gefährdungsbeurteilung erstellten Betriebsanweisungen auch die Hinweise der Hersteller zu beachten und anzuwenden.

Allgemeine Gefährdungsbeurteilungen sind regelmäßig zu überprüfen und anzupassen.

Anpassungen sind notwendig z. B. nach Änderungen der Arbeitsorganisation, Anschaffung neuer Maschinen und Arbeitsmittel, nach Analysen/Maßnahmenableitungen von Beinaheunfällen/Arbeitsunfällen, beim Auftreten arbeitsbedingter Gesundheitsbeeinträchtigungen und nach

Veröffentlichung neuer Arbeitssicherheitsvorschriften. Alle Mitarbeiter sind verpflichtet, die verantwortlichen Personen bei der Aktualisierung/Anpassung der Gefährdungsbeurteilungen und relevanten Vorgabedokumente zu unterstützen.

5.3.2 Situative Gefährdungsbeurteilung

Vor Erteilung der Durchführungserlaubnis ist eine Einweisung des ArbV durch den AnlV an und in die Arbeitsstelle zwingend erforderlich.

Der AnlV – als beauftragte Person des Betreibers – prüft, ob und unter welchen Rahmenbedingungen sicher gearbeitet werden kann.

Um den Arbeitsablauf durchgängig sicher zu gestalten sowie mögliche Sicherheitsanforderungen für alle arbeitenden Personen (ArbP) zu berücksichtigen, führen der AnlV und der ArbV in enger Abstimmung unmittelbar vor Ort an der/den Arbeitsstelle(n) eine situative Gefährdungsbeurteilung durch.

Während dieser situativen Gefährdungsbeurteilung wird von den vorgenannten Verantwortlichen eine Risikobewertung durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt. Dabei ist speziell auch die Umgebung der Arbeitsstelle zu berücksichtigen, bei der nicht nur die Anwendung von allgemein üblichen Schutzmaßnahmen zur Anwendung kommen kann, sondern ggfs. auch alternative/zusätzliche Schutzmaßnahmen für sicheres Arbeiten berücksichtigt, ausgewählt und angewendet werden müssen. Typische Aspekte sind Arbeiten in der Höhe, Verkehrssicherung, Tageszeit, Wetterbedingungen, etc.

Sollte im Ergebnis der gemeinsam durchgeführten situativen Gefährdungsbeurteilung festgestellt werden, dass sicheres Arbeiten nicht möglich ist, darf mit den Arbeiten nicht begonnen werden.

Die besonderen Gefährdungen und die daraus festgelegten Schutzmaßnahmen sind in geeigneter Form (z. B. AFG-Formular) zu dokumentieren und zu kommunizieren.

5.3.3 „Last Minute Risk Analysis“ (LMRA), „Der Schritt zurück“

Nach Einweisung und Erhalt der Durchführungserlaubnis von dem AnlV muss der ArbV die Einweisung aller ArbP an der Arbeitsstelle durchführen, so dass alle beteiligten Personen in der Lage sind, Gefahren zu erkennen und zu bewerten.

Die finale Freigabe zur Arbeit des ArbV an die ArbP muss sicherstellen, dass alle Einzelheiten der getroffenen Schutzkonzepte auch tatsächlich verstanden und angewendet werden können.

Die Absprache zwischen ArbV und ArbP ist wesentlicher Bestandteil des Sicherheitskonzeptes, welches die ArbP in die Lage versetzt, unmittelbar vor Arbeitsbeginn die letzte Risikoanalyse durchzuführen. Sollte im Ergebnis festgestellt werden, dass sicheres Arbeiten nicht möglich ist, darf mit den Arbeiten nicht begonnen werden. Die Art und Weise dieser Durchführung obliegt den unternehmensspezifischen Regelungen, welche bekannt sind unter Begriffen wie „Last Minute Risk Analysis" (LMRA), „Der Schritt zurück" usw.

Während der Durchführung der Arbeiten trägt der ArbV die Verantwortung für die Einhaltung der Schutzmaßnahmen.

Werden im Laufe der Arbeiten neue Gefährdungen erkannt, müssen die Arbeiten unterbrochen und erneut bewertet werden, bevor sie fortgesetzt werden dürfen.

Der letzte Sicherheitscheck als „Last Minute Risk Analysis" (LMRA)

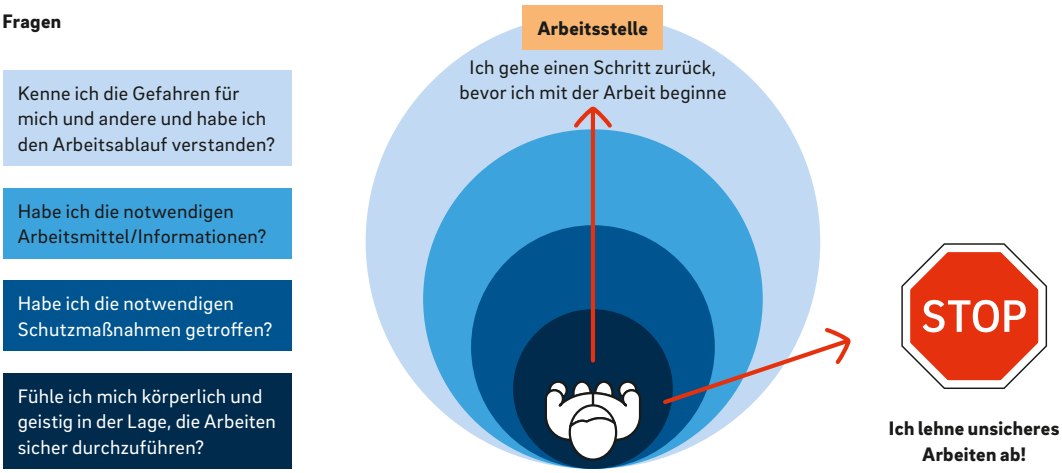


Bild 1: Der letzte Sicherheitscheck

5.4 Effiziente Netzführung

Die Netzführung umfasst den Einsatz der Betriebsmittel für Übertragung und Verteilung mit dem Ziel, den Netzbetrieb zuverlässig, sicher und so wirtschaftlich wie möglich zu gewährleisten.

Die Netzführung erfolgt durch zentrale netzführende Stellen mit einem hohen Automatisierungsgrad für die Hoch- und Mittelspannungen und dezentralen Einheiten für die Niederspannung.

Diese Aufteilung zwischen den netzführenden Stellen gewährleistet eine effiziente Netzführung sowie eine zuverlässige Stromversorgung mit einer hohen Verfügbarkeit in allen Spannungsebenen.

5.5 Personal, Organisation und Prozessverantwortlichkeiten

Der ordnungsgemäße und effiziente Netzbetrieb muss durch geeignetes und ausreichend qualifiziertes Personal erfolgen. Die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten werden durch die Rollen des Anlagenbetreibers, des Anlagenverantwortlichen, des Arbeitsverantwortlichen, des Koordinators und der arbeitenden Person wahrgenommen.

6 Qualifikation

6.1 Fachliche Qualifikationen und Qualifizierungsanforderungen

6.1.1 Elektrofachkraft (EFK)

Eine EFK ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

An die EFK werden nachfolgende Anforderungen gestellt:

- elektrotechnische Berufsausbildung (z. B. Ingenieur, Bachelor, Master, Industrie-/Handwerksmeister, staatlich geprüfter Techniker, Facharbeiter oder Geselle). Anstelle einer elektrotechnischen Berufsausbildung kann die fachliche Ausbildung auch durch eine mehrjährige Tätigkeit mit Ausbildung in Theorie und Praxis nach Überprüfung durch eine EFK nachgewiesen und durch eine innerbetriebliche Prüfung abgeschlossen werden. Dieser Nachweis muss dokumentiert werden;
- Kenntnisse und Erfahrungen im jeweiligen Tätigkeitsbereich;
- Kenntnisse der einschlägigen Normen und Bestimmungen (z. B. staatliche und berufsgenossenschaftliche Regelwerke, DIN-VDE-Normen mit dem Stand der Technik sowie betriebsinterne Festlegungen und Werksnormen);
- Fähigkeit, übertragene elektrotechnische Aufgaben und Arbeiten sicher zu beurteilen;
- Fähigkeit zum Erkennen von elektrischen und nichtelektrischen Gefährdungen und zur Festlegung von Schutzmaßnahmen.

Eine EFK muss die an sie gestellten Anforderungen für ein bestimmtes Arbeitsgebiet jederzeit und vollumfänglich erfüllen. Die Inhalte der Regelwerke und Normen sind in regelmäßigen Abständen im Rahmen von Unterweisungen zu vermitteln.

Das Unternehmen kann für den Fall, dass Personen in der Unternehmensleitung und/oder Führungskräfte eines Bereichs keine EFK sind, eine EFK als verantwortliche Elektrofachkraft (gemäß DIN VDE 1000-10) beauftragen, welche die vollumfängliche Einhaltung der speziellen Anforderungen der Elektrotechnik hinsichtlich der Organisations-, Fürsorge-, Auswahl- und Kontrollverantwortung für den entsprechenden Bereich übernimmt.

6.1.2 Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)

Eine EuP ist, wer durch eine EFK über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie in den notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen unterwiesen wurde.

Als Voraussetzung für den Einsatz als EuP sind die folgenden Schritte notwendig:

- Grundqualifikation durch externe Schulung (Nachweis) oder interne Schulung (in Ausnahmen auch vor Ort möglich) mit erfolgreicher Kenntnisermittlung. Verantwortlich für die interne Schulung ist der Anlagenbetreiber;
- aufgabenspezifische Zusatzqualifikation inkl. der Einweisung in die (elektrische) Anlage (ggf. in eine von gleichartigen Anlagen) in Abhängigkeit von den vorgesehenen Tätigkeiten. Verantwortlich ist der Anlagenbetreiber.

Die Qualifizierungsschritte können zusammenhängend umgesetzt werden.

Die erfolgreiche und vollständige Umsetzung der Qualifizierung wird für einen begrenzten Tätigkeitsbereich in einer oder mehreren benannten Anlagen nachweislich dokumentiert.

Dokumentation
Die Dokumentation der Grundqualifikation erfolgt in den Vertragsunterlagen oder im Formular „Feststellung der Qualifikation für nicht elektrotechnische Arbeiten“ (FQA).

Die Dokumentation der aufgabenspezifischen Zusatzqualifikation für regelmäßig wiederkehrende gleichartige Tätigkeiten erfolgt vor der ersten Arbeitsaufnahme. Diese Zusatzqualifikation ist mindestens jährlich zu wiederholen und zu dokumentieren. Beispielsweise wird die jährliche aufgabenspezifische Zusatzqualifikation bei Saisonarbeiten vor Saisonbeginn (mit Gültigkeit für die gesamte Saison) durchgeführt und auf dem FQA-Formular dokumentiert.

Die Dokumentation der aufgabenspezifischen Zusatzqualifikation für nicht regelmäßig wiederkehrende gleichartige Tätigkeiten wird im Rahmen der Einweisung vor Arbeitsbeginn durchgeführt und in dem AFG-Formular dokumentiert. Beispielsweise fallen Instandsetzungsarbeiten an einem Umspannwerkszaun darunter.

6.1.3 Laie

Ein Laie ist eine Person, die weder EFK noch EuP ist. Laien dürfen abgeschlossene elektrische Betriebsstätten nur in Begleitung von EFK bzw. EuP betreten und unter deren direkter Beaufsichtigung oder Aufsichtführung arbeiten.

6.2 Berechtigungen nach ANV und Qualifizierungsanforderungen

6.2.1 Berechtigungen nach ANV

VE-Berechtigung (VEB)

Berechtigung zur Entgegennahme und Rückgabe der Verfügungserlaubnis (VE) mit Erteilung und Rücknahme der Durchführungserlaubnis (DE).

Schaltberechtigung (SB)

Berechtigung zur Ausführung von Schaltungen mit Entgegennahme und Ausführung von Einzel- und Sammelanweisungen.

Schaltauftragsberechtigung (SAB)

Berechtigung zur Erteilung und Rücknahme von Schaltaufträgen sowie Verfügungserlaubnissen und Prüfgenehmigungen.

Teilschaltberechtigung (TSB)

Berechtigung zur Ausführung von Schaltungen mit Entgegennahme und Ausführung von Einzelanweisungen.

PE-Berechtigung (PEB)

Berechtigung zur Durchführung von Prüfungen, Messungen oder Arbeiten an z. B. Schutz-, Steuer-, Nachrichten-, Regel-, Mess- und EB-Einrichtungen.

Bild 2: Berechtigung nach ANV

6.2.1.1 Schaltauftragsberechtigung (SAB)

Unter einer Schaltauftragsberechtigung versteht man die Berechtigung:

- Schaltaufträge zu erteilen,
- Verfügungserlaubnis (VE) und Prüferlaubnis (PE) zu erteilen und zurückzunehmen,
- Verfügungserlaubnis (VE) und Prüferlaubnis (PE) von anderen netzführenden Stellen entgegenzunehmen und weiterzuleiten,
- zur Durchführung von Schaltungen von der netzführenden Stelle.

Die Schaltauftragsberechtigung (SAB) wird unter Nennung des Umfangs schriftlich erteilt.

6.2.1.2 Schalt-/Teilschaltberechtigung (SB/TSB)

Unter einer Schalt-/Teilschaltberechtigung versteht man die Berechtigung zum Ausführen von Schalthandlungen.

Schaltaufträge dürfen nur von Personen mit entsprechender Berechtigung entgegengenommen werden. Die berechtigten Personen sind der jeweiligen netzführenden Stelle zur Kenntnis zu bringen. Die Schalt-/Teilschaltberechtigung wird unter Nennung des Umfangs schriftlich erteilt.

Schaltberechtigung (SB):

- Entgegennahme und Ausführung von Einzel- und Sammelanweisungen, im Ausnahmefall auch ohne Anlagenverriegelung,
- Entgegennahme von Sammelanweisungen und Umsetzung in Einzelanweisungen für einen SB/TSB,
- Entgegennahme von Sammelanweisungen und Umsetzung an einen anderen SB,
- Einzel- und Sammelanweisung nach Erhalt einer VE erteilen, auch an netzführende Stellen.

Teilschaltberechtigung (TSB):

- Die TSB stellt die Berechtigung zur Entgegennahme und Ausführung von Einzelanweisungen dar.

6.2.1.3 Verfügungserlaubnisberechtigung (VEB)

Die VEB wird unter Nennung des Umfangs schriftlich erteilt. Die betroffenen Personen sind der jeweiligen netzführenden Stelle zur Kenntnis zu bringen.

Die VE-Berechtigung berechtigt zur:

- Entgegennahme und Rückgabe der VE sowie auch zur Erteilung und Rücknahme der Durchführungserlaubnis (DE).
- Sie beinhaltet das Herstellen und Aufheben der Sicherheitsmaßnahmen, insbesondere das Ein- und Ausbauen von EuK-Vorrichtungen, sowie das eigenverantwortliche Betätigen von Erdungsschaltern, sofern diese nicht in der Schaltverfügung der netzführende Stelle liegen.

6.2.1.4 Prüferlaubnisberechtigung (PEB)

Die PEB wird unter Nennung des Umfangs schriftlich erteilt. Die berechtigten Personen sind der jeweiligen netzführenden Stelle zur Kenntnis zu bringen.

Die PE-Berechtigung berechtigt:

- Entgegennahme und Rückgabe der PE sowie auch zur Erteilung und Rücknahme der Durchführungserlaubnis (DE).

6.2.2 Berechtigung nach ANV für Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern

Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern können folgende Berechtigungen gemäß ANV erlangen:

- Verfügungserlaubnisberechtigung,
- Schalt-/Teilschaltberechtigung,
- Prüferlaubnisberechtigung.

Die Berechtigungen können zeitlich beschränkt sein.

Für die Vergabe dieser Berechtigungen gemäß ANV gelten alle Anforderungen gemäß Kapitel 6.2.3.

6.2.3 Qualifizierungsanforderungen

6.2.3.1 Grundsätzliches und Voraussetzungen

Es werden Elektrofachkräfte gemäß DIN VDE 0105-100 und DGUV Vorschrift 3 zugelassen.

Es müssen mindestens folgende Bedingungen erfüllt und nachgewiesen sein:

- Mindestalter 18 Jahre,
- Unterweisung gemäß ArbSchG § 12 und DGUV Vorschrift 1,
- grundsätzlich aktuelle Erste-Hilfe-Ausbildung.
- Es muss von dem Mitarbeiter aufgrund seiner bisherigen Tätigkeit zu erwarten sein, dass er die ihm übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen kann.

Qualifikationsnachweise für Mitarbeiter von Partnerfirmen sind durch den Auftragnehmer bereitzustellen.

Der Erwerb und der Erhalt der Berechtigungen nach ANV setzen sich aus theoretischen und praktischen Inhalten zusammen.

Es gibt unterschiedliche Inhalte und Abläufe nach Art und Umfang der Berechtigungen.

Nachfolgend benannte Kenntnisse und Informationen müssen während der Ausbildung und in den Wiederholungsschulungen/Unterweisungen vermittelt werden. Mit einer erfolgreichen Kenntnisermittlung und der Erteilung der Berechtigungen nach ANV durch den disziplinarischen Vorgesetzten wird der Erwerb der Berechtigung nach ANV abgeschlossen. Die Erteilung von Berechtigungen erfolgt gemäß Kapitel 6.2.5 „Erteilung und Widerruf der Berechtigungen nach ANV“. Der disziplinarische Vorgesetzte, der die Berechtigungen erteilt, muss Elektrofachkraft oder verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) sein. Voraussetzung für den Erhalt der Berechtigung nach ANV sind die Teilnahme an den Wiederholungsschulungen und Unterweisungen sowie die erfolgreiche Kenntnisermittlung.

6.2.3.2 Ausbildung zum Erwerb der Berechtigungen nach ANV

6.2.3.2.1 Berechtigungen im Netz (SB, TSB, VEB, PEB)

Theoretische Ausbildung
Ausbildungsinhalte sind insbesondere:

- rechtliche Grundlagen und Vorschriften
- Gefahren und Auswirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper
- Begriffsbestimmungen, Verantwortungen, Anforderungsprofile
- Aufbau und Betrieb der Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze
- Netz- und Anlagenschutz
- Bestands- und Schemapläne, Schaltzeichen und -pläne
- Schaltverfügung, Schaltauftrag, Schaltbetrieb und Schaltungsanmeldung
- Abschalt- und Störungsmanagement
- Verhaltensregeln bei Störungen, Unfällen, Bränden und außergewöhnlichen Betriebsereignissen, Meldewesen
- netzspezifische Themen wie z. B. Redispatch, Sternpunktbehandlung, Erdschlusskompensation, Netzwiederaufbau
- Bedienen von Schaltgeräten
- Arbeitsmethoden und Verantwortlichkeiten beim Arbeiten
- Schutzabstände und Gefahrenzone
- richtiges Anwenden der „5 Sicherheitsregeln“
- sichere und korrekte Anwendung der PSA
- Fehlerereignisanalyse und Vermeidungsstrategie
- Prozessabläufe und Anwendung von Formularen und Merkblättern
- erfolgreiche Kenntnisermittlung inkl. Dokumentation

In Abhängigkeit vom Einsatzgebiet und von der Berechtigung nach ANV können die Ausbildungsinhalte variieren.

Praktische Ausbildung
Nach der theoretischen Ausbildung erfolgt die praktische Ausbildung. In dieser werden praxisbezogene Themen und spezifische Anlagen- und Ortskenntnisse durch einen erfahrenen Mitarbeiter mit entsprechender Berechtigung nach ANV aus dem zukünftigen Arbeitsumfeld (Ausbildungspate) vermittelt. Der Mitarbeiter wird im Arbeitsbereich praktisch vorbereitet. Die Ausbildung erfolgt unter Aufsicht des erfahrenen Mitarbeiters mit Berechtigung nach ANV.

Ausbildungsinhalte sind insbesondere:

- Bedienung eines An- und Abmeldesystems (sofern vorhanden)
- Schaltgespräche nach ANV
- Vermittlung von Kenntnissen über die verschiedenen Anlagen und Betriebsmittel und ihre Bedienung sowie von Grundkenntnissen über die Anlagenbauweisen im künftigen Arbeitsbereich
- Umsetzen der „5 Sicherheitsregeln“
- praktische Tätigkeiten bei Schalthandlungen
- Prozessabläufe und Anwendung von Formularen und Merkblättern
- Einrichtung und Aufhebung von Arbeitsstellen
- Einweisung Dritter in einem freigegebenen Arbeitsbereich
- praktische Mitarbeit in den operativen Bereichen
- erfolgreiche Kenntnisermittlung inkl. Dokumentation

Die Kenntnisvermittlung schließt bei SB/TSB mit praktischen Schaltungen unter Aufsicht ab.

Die Kenntnisvermittlung in der Niederspannung kann teilweise andere Schwerpunkte haben. Der Mitarbeiter hat seine Kenntnisse über das Netz sowie über Anlagen und deren Aufgaben nachzuweisen. Besondere Schwerpunkte sollten dabei die Ortskenntnisse und die Besonderheiten des Netzes für die zukünftige Tätigkeit haben. Zum Niederspannungsnetz gehört auch der Betrieb eines Straßenbeleuchtungsnetzes mit dessen Besonderheiten.

Die praktische Ausbildung von Mitarbeitern von Partnerfirmen kann durch erfahrene Mitarbeiter der Partnerfirma mit Berechtigungen gemäß ANV erfolgen. Die Kenntnisermittlung erfolgt durch erfahrene interne Mitarbeiter der Partnerfirma mit Berechtigungen gemäß ANV.

6.2.3.2.2 Berechtigung in der Netzführung (SAB)

Ausbildungsinhalte sind insbesondere.:

- Aufgaben, Rechte und Pflichten einer netzführenden Stelle
- Grundlagen der Schalt- und Schaltauftragsberechtigung
- Netzleitsystem und Prozessabbild inkl. Bedienung
- Arbeitsanweisungen Netzführung
- Anlagen- und Betriebsmittelkenntnisse im Einsatzbereich
- Schaltgespräche nach ANV
- Netzkenntnisse (Sternpunktbehandlung, Kurzschlussströme, Erdschlusskompensation)
- Redispatch/Netzsicherheitsmanagement, Erzeugungsanlagen
- Abschalt-, Störungs- und Krisenmanagement
- Fehlerereignisanalyse und Vermeidungsstrategie
- Schaltprozessdokumentation
- Netzschutzeinrichtungen
- fernwirktechnische Prozessanbindung
- funktionale Arbeits- und Hilfsmittel der Netzführung
- Fehlerlageidentifizierung durch einlaufende Prozessmeldungen
- Spannungshaltung, Betriebsmittelbelastbarkeit und Schaltvermögen
- Systemsicherheitsmanagement
- Meldewesen
- abschließende Kenntnisermittlung inkl. Dokumentation

Abhängig von den Anforderungen für eine zentrale oder dezentrale Netzführung ergeben sich unterschiedliche Ausbildungsanforderungen.

6.2.4 Wiederholungsanforderungen für die Berechtigungen nach ANV

Für den Erhalt von Berechtigungen nach ANV sind regelmäßige Wiederholungsschulungen und Unterweisungen durchzuführen.

6.2.4.1 Wiederholungsschulungen

Die in der Ausbildung erlangten Kenntnisse sind durch wiederkehrende Schulungen aufzufrischen.

Wiederholungsschulungen sind regelmäßig und bedarfsorientiert unter Berücksichtigung der Anwendungsbereiche, mindestens alle 48 Monate durchzuführen. Wiederholungsschulungen sind mit einer erfolgreichen Kenntnisermittlung abzuschließen und zu dokumentieren.

Die Inhalte der Wiederholungsschulungen orientieren sich grundsätzlich an den Inhalten nach Abschnitt 6.2.3.2 „Ausbildung zum Erwerb der Berechtigungen nach ANV". Schwerpunktthemen sind ereignis- und bedarfsorientiert zu berücksichtigen.

6.2.4.2 Unterweisungen

Mitarbeiter mit einer Berechtigung nach ANV sind mindestens jährlich im Rahmen von Arbeitssicherheitsunterweisungen über die für diese speziellen Tätigkeiten geltenden Unfallverhütungsvorschriften sowie Erste-Hilfe-Maßnahmen, allgemeine Vorschriften und Normen und Anweisungen zu unterweisen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.

6.2.5 Erteilung und Widerruf der Berechtigungen nach ANV

6.2.5.1 Erteilung von Berechtigungen nach ANV für eigene Mitarbeiter

Die Erteilung der Berechtigungen erfolgt schriftlich nach den internen Vorgaben des jeweiligen Unternehmens. Grundvoraussetzung ist die entsprechende Qualifikation in Form eines anerkannten Lehrgangs oder einer anerkannten Schulung (z. B. interne Ausbildung).

Die erteilten Berechtigungen sind der netzführenden Stelle zur Kenntnis zu bringen. Grundsätzlich sind der Name, die Konzern-ID (KID), die Berechtigung inkl. Geltungsbereich und die Kontaktinformationen zu übermitteln.

6.2.5.2 Erteilung von Berechtigungen nach ANV für Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern

Die Erteilung der Berechtigungen erfolgt schriftlich nach den internen Vorgaben des jeweiligen Unternehmens.

Grundsätzlich gelten für die Mitarbeiter von Partnerfirmen und anderen Netzbetreibern, die Berechtigungen nach ANV erhalten, die gleichen Voraussetzungen für die Erteilung wie für eigene Mitarbeiter. Da hier allerdings keine KID vorhanden ist, sind diese Mitarbeiter ggf. durch Zusatzinformationen eindeutig zu identifizieren.

6.2.5.3 Widerruf von Berechtigungen nach ANV

Die Berechtigungen nach ANV werden nach den internen Vorgaben des jeweiligen Unternehmens entzogen oder erlöschen automatisch, sofern die Voraussetzungen für den Erhalt der Berechtigungen nach ANV nicht mehr gegeben sind.

7 Netzführung und Abwicklung von Schaltungen

Die Netzführung wird von der zuständigen netzführenden Stelle nach vorgegebenen Qualitätskriterien unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit durchgeführt.

Die Netzführung ist grundsätzlich in drei Funktionsbereiche aufgegliedert:

- Schaltverfügung
- Schaltbetrieb
- Schaltauftrag

Jede diese Funktionsbereiche ausübende Stelle muss durchgehend erreichbar sein.

Netzführende Stelle im Hoch- und Mittelspannungsnetz:
Hoch- und wesentliche Mittelspannungsanlagen sind mit zentralen Netzleitsystemen von netzführenden Stellen verbunden. Die Netzführung der HS- und MS-Netze erfolgt grundsätzlich in Verantwortung dieser zentralen netzführenden Stellen.

Die netzführende Stelle überwacht und führt das Netz im zugewiesenen Netzführungsbereich. Dazu gehören insbesondere folgende Aufgaben:

- Analysieren, Überwachen und Regeln des Betriebszustands und der Netzsituation; hierzu gehören u. a.
  - → Kontrolle der elektrischen Betriebsparameter (Einhaltung der Grenzwerte für Ströme, Spannungen),
  - → Sicherstellen von Spannungshaltung, Blindleistungseinsatz und -optimierung,
  - → Einhalten der Parameter für die Kurzschlussfestigkeit der Schaltanlagen,
  - → Überwachen der Sternpunktbehandlung in Abhängigkeit vom aktuellen Schaltzustand,
  - → Abstimmen der Erdschlusskompensation,
  - → Überwachung der Versorgungszuverlässigkeit und -qualität; Einhalten der vorgesehenen Verfügbarkeitskriterien.

- Steuern und Schalten, ggf. inkl. der Kuppeltransformatoren zum Übertragungsnetz, sowie Erteilung von Schaltaufträgen,
- Erteilung und Rücknahme von Erlaubnissen,
- Prüfen und Freigeben einer Kupplung von 110-kV-Netzgruppen (HS) bzw. Umspannwerken,
- Dokumentieren und Berichten von/über Maßnahmen der Netzführung,
- Durchführung von Maßnahmen zum Redispatch,
- Erfassen und Bearbeiten von Stör- und Warnmeldungen,
- Einleiten aller erforderlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung einer gesicherten Netzsituation nach Störungen,
- Freischaltplanungen und Schaltungen in Zusammenarbeit mit Partnern (Übertragungsnetzbetreibern, anderen Verteilnetzbetreibern, Kraftwerksbetreibern und Netzkunden),
- Koordinieren und Abstimmen von Freischalt- und Arbeitsprogrammen, insbesondere mit regional angeschlossenen Verteilnetzbetreibern und Großkunden,
- Betreiben und Überwachen von Rundsteueranlagen,
- Netzwiederaufbaukonzepte,
- Erstellung von Frequenzabwurfkonzepten,
- Durchführung der operativen Kaskade.

Netzführende Stelle im Niederspannungsnetz:
Die Netzführung im NS-Netz erfolgt durch die entsprechenden Organisationseinheiten in den Unternehmen. Dazu gehören insbesondere folgende Aufgaben:

- Analysieren, Überwachen und Regeln des Betriebszustands und der Netzsituation; hierzu gehören u. a.
  - → Kontrolle der elektrischen Betriebsparameter (Einhaltung der Grenzwerte für Ströme, Spannungen),
  - → Überwachung der Versorgungszuverlässigkeit und -qualität; Einhalten der vorgesehenen Verfügbarkeitskriterien.
- Steuern und Schalten sowie Erteilung von Schaltaufträgen,
- Erteilung und Rücknahme von Erlaubnissen,
- Dokumentieren und Berichten von/über Maßnahmen der Netzführung,
- Erfassen und Bearbeiten von Stör- und Warnmeldungen,
- Einleiten aller erforderlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung einer gesicherten Netzsituation nach Störungen,
- Freischaltplanungen und Schaltungen in Zusammenarbeit mit Partnern (anderen Verteilnetzbetreibern und Netzkunden),
- Koordinieren und Abstimmen von Freischalt- und Arbeitsprogrammen.

7.1 Schaltverfügung

Die Schaltverfügung beinhaltet die Verantwortung, Schaltzustände festzulegen und Schaltmaßnahmen zu genehmigen.

7.1.1 Verfügungserlaubnis (VE)

Für alle Arbeiten an elektrischen Anlagen im spannungsfreien Zustand muss zur Vermeidung elektrischer Gefahren eine VE von der netzführenden Stelle an den VE-Berechtigten erteilt werden.

Die VE stellt eine Erlaubnis dar, über einen genau beschriebenen VE-Bereich eigenverantwortlich verfügen zu können. Eine VE kann an einen VE-Berechtigten oder an eine andere netzführende Stelle erteilt werden.

Ein VE-Bereich wird immer durch Trennstellen (z. B. Trennschalter, Schaltwagen, Trenn-/Stromschlaufen) begrenzt.

Wechselt der Anlagenverantwortliche im Verlauf der Arbeiten, ist dies der netzführenden Stelle mitzuteilen. Für die ordnungsgemäße Meldung ist der abzulösende Anlagenverantwortliche verantwortlich.

Nach Beendigung der Arbeiten ist die VE grundsätzlich in dem Schaltzustand zurückzugeben, in dem sie erteilt wurde. Abweichungen sind nach Abstimmung mit der netzführenden Stelle unter Nennung des Schaltzustands und ggf. unter Nennung von Veränderungen möglich.

Bei Arbeiten an netztechnisch nicht integrierten Anlagenteilen bedarf es keiner besonderen Genehmigung (VE/PE) durch die netzführende Stelle. Bei diesen Anlagenteilen handelt es sich um außer Betrieb befindliche stillgelegte elektrische Anlagen oder Teile davon, die ohne Überwachung und im Leitsystem nicht dargestellt sind.

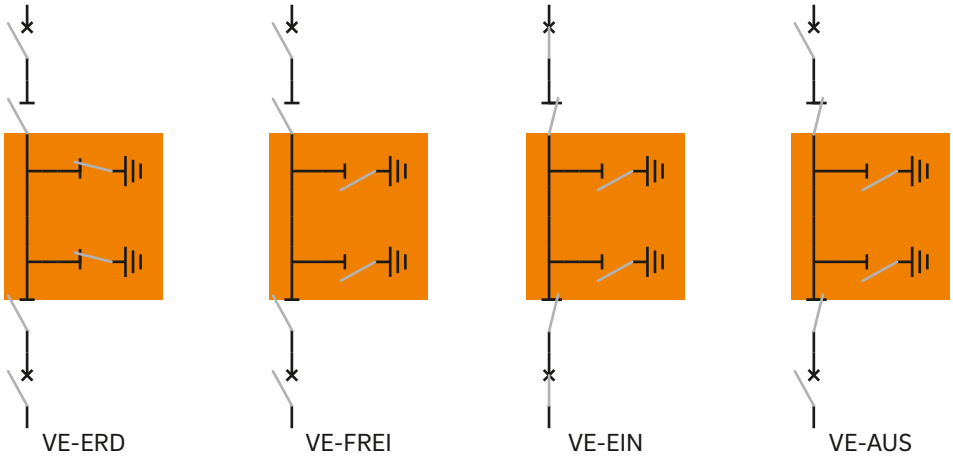
Die VE über einen VE-Bereich kann in unterschiedlichen Schaltzuständen erteilt werden:

VE-ERD Der VE-Bereich wird im freigeschalteten Zustand sowie an den Ausschaltstellen geerdet und kurzgeschlossen vergeben.

VE-FREI Der VE-Bereich wird im freigeschalteten Zustand vergeben.

VE-EIN Der VE-Bereich wird unter Nennung des Schaltzustands vergeben.

VE-AUS Der VE-Bereich wird im ausgeschalteten Zustand vergeben.



Legende:

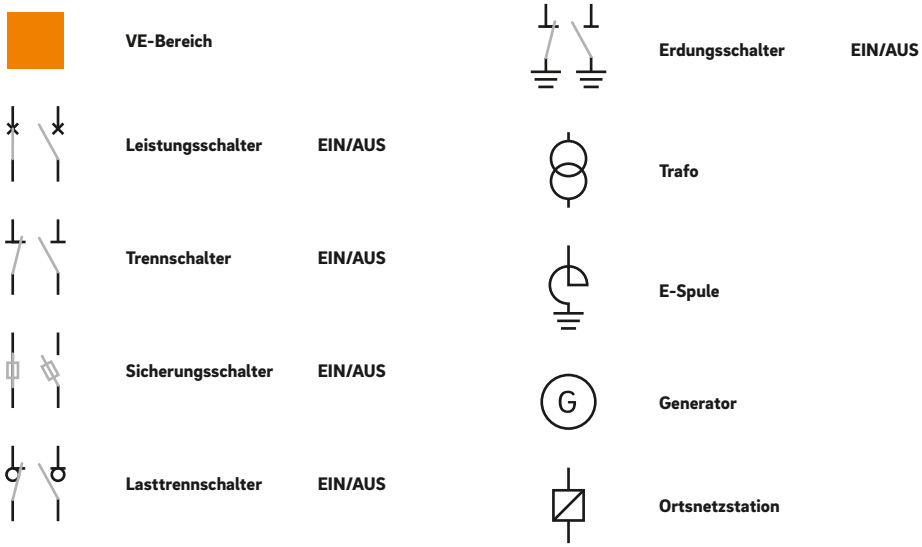


Bild 3: Verfügungserlaubnisse (VE)

7.1.1.1 VE-ERD

Der VE-Bereich ist freigeschaltet und an den Ausschaltstellen geerdet und kurzgeschlossen. In Mittelspannungsnetzen bis 30 kV kann das Erden und Kurzschließen entsprechend den Festlegungen in Kapitel 8.6.2.4 an mindestens einer Ausschaltstelle ausreichend sein.

In UW wird für einen VE-Bereich nur eine VE-ERD erteilt. Für einen Stromkreis (SK) / eine Leitung (Ltg) (Freileitung/Kabel) können mehrere VE-ERD an unterschiedliche VE-Berechtigte erteilt werden. Wurde die VE-ERD für Arbeiten an Leitungen an mehrere VE-Berechtigte erteilt, so dürfen die von der netzführenden Stelle durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen erst dann aufgehoben werden, wenn jeder VE-Berechtigte die ihm erteilte VE-ERD zurückgegeben hat.

Die den VE-ERD-Bereich begrenzenden Trennstellen dürfen nicht verändert werden. Ausnahmen sind mit der netzführenden Stelle abzustimmen.

Beispiel Hochspannung:

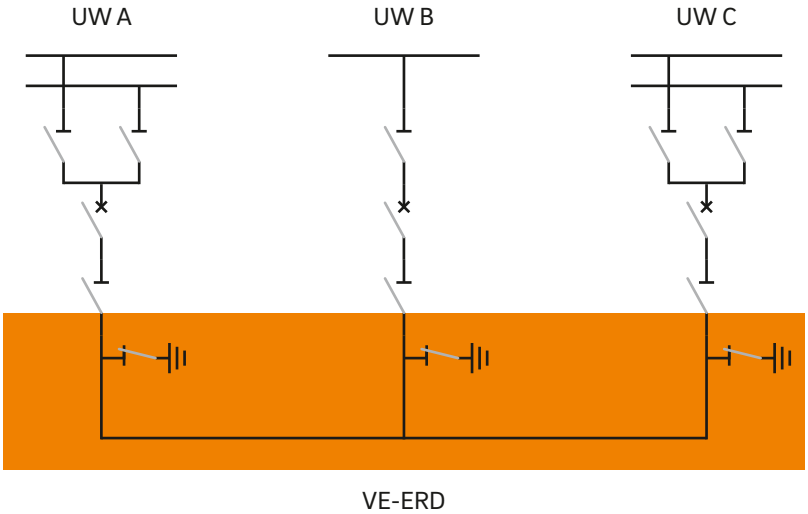


Bild 4: VE-ERD Hochspannung

Die VE-Vergabe für SK/Ltg im HS-Netz erfolgt mit einem im Netzleitsystem automatisch generierten VE-Code. Dieser Code ist im VE-/PE-Buch (VPB) oder Betriebsbuch (BTB) zu protokollieren. Die Rückgabe der VE kann grundsätzlich nur mit diesem Code erfolgen. In der netzführenden Stelle erfolgt vor VE-Rücknahme ein Abgleich mit dem erteilten Code. Dieses Verfahren ist grundsätzlich zu nutzen. Eine VE-Rückgabe ohne Code darf nur nach besonderer Anweisung erfolgen.

Ist das automatische VE-Code-Verfahren noch nicht im Netzleitsystem implementiert oder nicht betriebsbereit, werden die betroffenen Mitarbeiter informiert. Die Dokumentation entfällt dann.

Beispiel Mittelspannung:

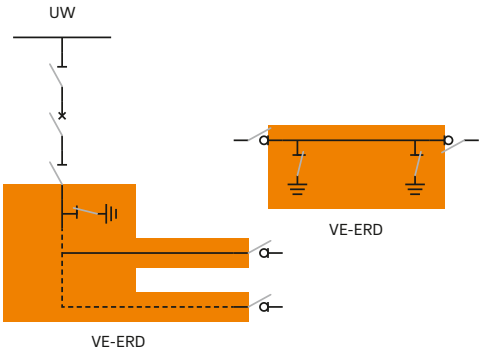


Bild 5: VE-ERD Mittelspannung

Beispiel Niederspannung:

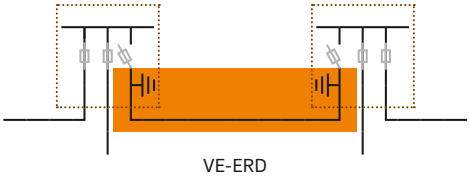


Bild 6: VE-ERD Niederspannung

7.1.1.2 VE-FREI

Der VE-Bereich ist freigeschaltet.

Die VE-FREI wird für einen VE-Bereich nur einmal erteilt.

Die den VE-FREI-Bereich begrenzenden Trennstellen dürfen nicht verändert werden. Ausnahmen sind mit der netzführenden Stelle abzustimmen.

Beispiel Hoch- und Mittelspannung:

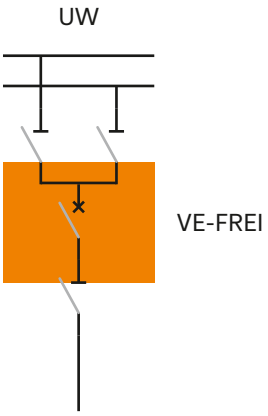


Bild 7: VE-FREI Hoch- u. Mittelspannung

Beispiel Transformator:

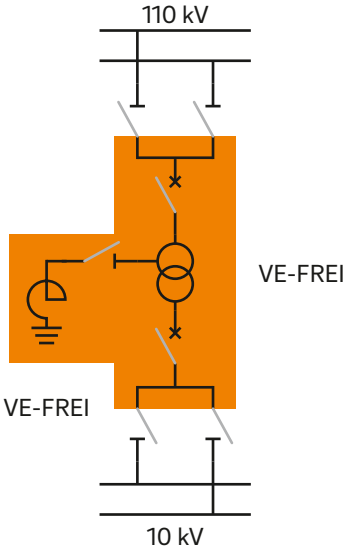


Bild 8: VE-FREI Transformator

Beispiel ON Station:

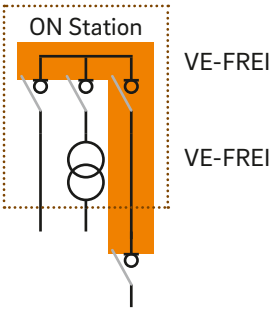


Bild 9: VE-FREI ON Station

Beispiel Niederspannung:

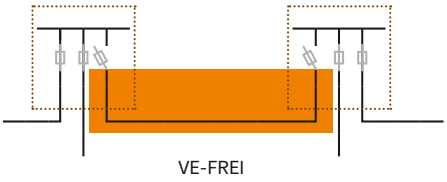


Bild 10: VE-FREI Niederspannung

7.1.1.3 VE-EIN

Der VE-Bereich wird unter Nennung des Schaltzustands vergeben. Eine VE-EIN wird für einen VE-Bereich nur einmal vergeben. In dem Netzbereich dürfen keine weiteren VE vorhanden sein.

Eine VE-EIN-Vergabe auf einen möglichen angrenzenden VE-Bereich ist nicht zulässig. Ausnahme: gleicher VE-Berechtigter.

Die den VE-EIN-Bereich begrenzenden Trennstellen dürfen nach Absprache mit der netzführenden Stelle geschaltet werden.

Beispiel Mittelspannung:

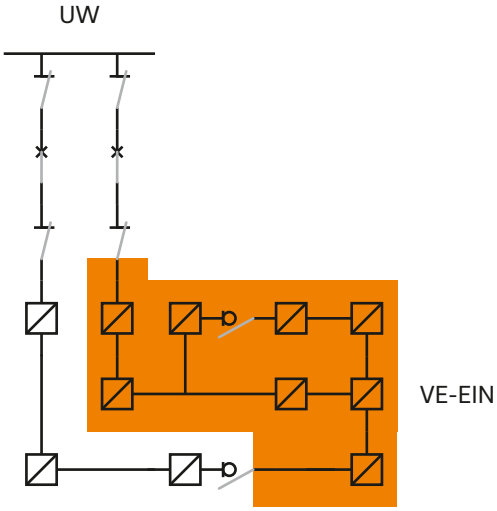


Bild 11: VE-EIN Mittelspannung

Beispiel Niederspannung:

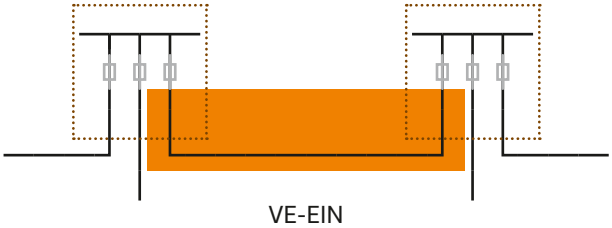


Bild 12: VE-EIN Niederspannung

7.1.1.4 VE-AUS

Der VE-Bereich wird im ausgeschalteten Zustand vergeben. Der Schaltzustand ist zu benennen. Eine VE-AUS wird für einen VE-Bereich nur einmal vergeben. In dem Netzbereich dürfen keine weiteren VE vorhanden sein.

Eine VE-AUS-Vergabe auf einen möglichen angrenzenden VE-Bereich ist nicht zulässig. Ausnahme: gleicher VE-Berechtigter.

Die den VE-AUS-Bereich begrenzenden Trennstellen dürfen nach Absprache mit der netzführenden Stelle geschaltet werden.

Mittelspannung:

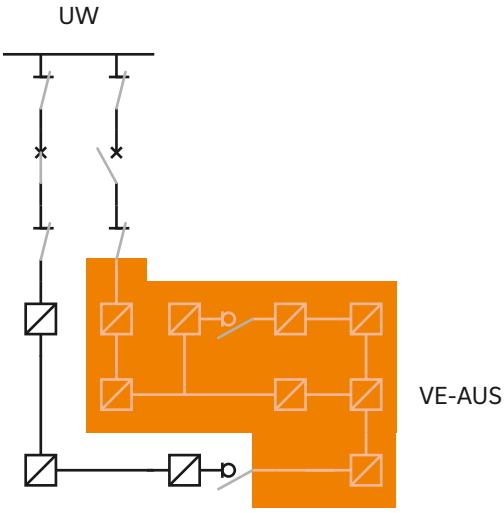


Bild 13: VE-AUS Mittelspannung

Beispiel Niederspannung:

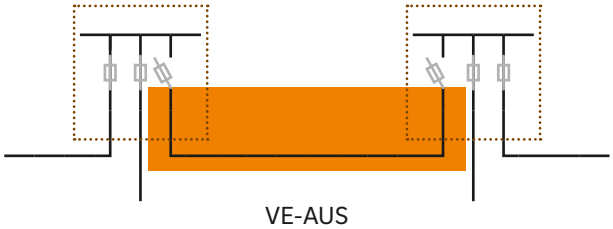


Bild 14: VE-AUS Niederspannung

7.1.2 Prüferlaubnis (PE)

Die PE stellt die Erlaubnis für eine eigenverantwortlich durchzuführende Tätigkeit dar, die Auswirkungen auf die Netzführung haben kann und bei der die „5 Sicherheitsregeln" für elektrische Anlagen, die in der Schaltverfügung der netzführenden Stelle liegen, nicht oder nur teilweise zur Anwendung kommen. Die PE berechtigt zur Durchführung von Prüfungen, Messungen oder Arbeiten an z. B. Schutz-, Steuer-, Nachrichten-, Regel-, Mess- und EB-Einrichtungen inkl. der Durchführung von Funktionsschaltungen und der Betätigung des NAH-FERN-Schalters. Die Erteilung und die Rücknahme der PE erfolgen durch die netzführende Stelle.

PE-Abwicklung

Bei den genannten Tätigkeiten, die Auswirkungen auf die Netzführung haben können, ist eine PE bei der netzführenden Stelle einzuholen. Hierbei ist auf Einschränkungen des Schaltbetriebs hinzuweisen, die im Zusammenhang mit den auszuführenden Arbeiten entstehen, z. B. für die Arbeiten notwendige Blockaden von Schaltgeräten.

Die PE wird unmittelbar an den für die vorgesehenen Arbeiten benannten PE-Berechtigten erteilt. Dieser muss mindestens eine EuP sein.

Wechselt der PE-Empfänger im Verlauf der Arbeiten, ist dies der netzführenden Stelle mitzuteilen. Für die ordnungsgemäße Meldung ist der abzulösende PE-Empfänger verantwortlich.

Eine zeitgleiche Vergabe einer PE und einer VE für einen Bereich (PE- und VE-Bereich) darf nur erfolgen, wenn durch die Anlagenverantwortlichen sichergestellt wird, dass sich die Arbeiten nicht gegenseitig gefährden.

Kann eine gegenseitige Beeinträchtigung der Arbeiten nicht ausgeschlossen werden, erhält der Arbeitsverantwortliche für die Prüfungen, Messungen oder Arbeiten an z. B. Schutz-, Steuer-, Nachrichten-, Regel-, Mess- und EB-Einrichtungen eine DE vom Anlagenverantwortlichen.

7.2 Schaltbetrieb

Der Schaltbetrieb beinhaltet die Durchführung von Schalthandlungen in netzführenden Stellen und vor Ort in elektrischen Anlagen.

In UW/ Schaltstation (SSt) kann von der NAH- oder ORT-Steuerung geschaltet werden.

Anwendung der Steuerstellen

Es gilt der Grundsatz FERN- vor NAH- vor ORT-Steuerung. Die Aktivierung einer NAH- oder ORT-Steuerung bedarf der Zustimmung der netzführenden Stelle. Ist eine VE- oder PE-Erteilung erfolgt, kann die Aktivierung selbstständig erfolgen.

Für Funktionsschaltungen oder weitergehende Schaltungen zur Einrichtung von Arbeitsstellen kann in der Regel von der NAH- oder ORT-Steuerung geschaltet werden.

7.2.1 Schalten von Sternpunkt-Erdungsschaltern in starr geerdeten Netzen

Der Wechsel der Sternpunkterdung erfolgt ohne Unterbrechung. Dabei ist ggf. der unterspannungsseitige E-Spulen-Betrieb zu beachten. Die gleichzeitige Beschaltung beider Sternpunkte eines Trafos mit starrer Sternpunkterdung oder starrer Erdung primärseitig und E-Spule sekundärseitig ist nicht zulässig.

Aus netztechnischen Gründen (sichere Schutzanregung, kleine Kurzschlussströme, niedrige Beeinflussungsspannungen) werden nur an ausgewählten Transformatoren die Sternpunkte geerdet.

Die Sternpunkterdung für den Normalschaltzustand wird von der Netzplanung vorgegeben. Dabei hat die Auswahl der Sternpunkte so zu erfolgen, dass beim Entstehen von galvanisch getrennten Netzen (Schutzauslösungen von Leitungen) keine Netze mit isoliertem Sternpunkt entstehen.

Bei Abweichung vom Normalschaltzustand sind folgende Regeln zu beachten:
Bereich SK/Ltg
Entstehen bei Störungen oder planmäßigen Abschaltungen Ausläuferstromkreise/-leitungen, ist grundsätzlich im Ausläufer-UW eine Sternpunkterdung erforderlich.

Dies gilt nicht für UW, die planmäßig am Ausläuferstromkreis/an Ausläuferleitungen angeschlossen sind.

Bereich UW/SSt
Wird bei Arbeiten in UW/SSt im 2-SS-Betrieb und je einem eingeschalteten Erdungsschalter im Sternpunkt ein 1-SS-Betrieb hergestellt, ist nach Umschalten aller Abzweige auf eine SS ein Erdungsschalter im Sternpunkt für die Dauer des 1-SS-Betriebs auszuschalten.

Wird im geerdeten 110-kV-Netz ein Netztransformator vorübergehend über ein 110-kV-Baueinsatzkabel angeschlossen, so ist mindestens für die Dauer der Zuschaltung dessen 110-kV-Sternpunkt aus Schutzgründen (fehlender Differentialschutz etc.) zu erden.

Generell
Bei planbaren außergewöhnlichen Schaltzuständen ist im Vorfeld eine Abstimmung mit der Netzplanung erforderlich.

7.2.2 Schaltungen im Netz

Schaltungen in UW/SSt und fernsteuerbaren Ortsnetzstationen werden grundsätzlich von der netzführenden Stelle über FERN-Steuerung durchgeführt. Schaltungen in nicht ferngesteuerten elektrischen Anlagen werden von Schaltberechtigten und/oder Teilschaltberechtigten durchgeführt.

Schaltungen an Schnittstellen zu Kunden sowie in deren Netz erfolgen auf der Grundlage von Vereinbarungen z. B. im Netzanschlussvertrag oder durch Netzführungsvereinbarungen.

7.2.2.1 Delegation der Schaltauftragsberechtigung

Die netzführende Stelle kann die SAB für festgelegte Bereiche an andere Personen oder netzführende Stellen delegieren. Von dort werden dann die notwendigen Schaltaufträge im Rahmen der Festlegungen in eigener Verantwortung erteilt oder durchgeführt.

7.2.2.2 Ausführung von Schaltungen

Jede Schaltung ist grundsätzlich zügig, aber mit der gebotenen Umsicht und Sorgfalt – ohne Unterbrechung und Ablenkung durch andere Handlungen – auszuführen.

Schaltaufträge entbinden den SB/TSB nicht von seiner Verantwortung für eine sorgfältige Prüfung und Durchführung der vorzunehmenden Schalthandlungen. Wird in einem Schaltauftrag ein Irrtum erkannt oder vermutet oder bestehen aus örtlicher Sicht Bedenken gegen eine Schalthandlung, so besteht die Verpflichtung, die auftraggebende Stelle darauf aufmerksam zu machen. Eine Korrektur des Schaltauftrags darf nur in gegenseitiger Absprache und Dokumentation vorgenommen werden. Treten während der Schaltung Störungen oder andere besondere Umstände auf, die die Aus- oder Weiterführung dieser Schaltung nicht mehr ratsam erscheinen lassen, so ist die Schaltung abzubrechen und die netzführende Stelle zu informieren.

An einen SB/TSB ist gleichzeitig immer nur ein Schaltauftrag (Einzel- oder Sammelaufträge) zu erteilen. Erst nachdem dieser ausgeführt ist, darf an diesen SB/TSB ein weiterer Schaltauftrag gegeben werden. Der SB/TSB, der den Auftrag entgegennimmt, hat die Verantwortung für die Durchführung der Schaltung.

7.2.3 Schalten von Transformatoren

Transformatoren werden in der Regel von der Primärseite eingeschaltet.

Grundsätzliche Schaltreihenfolge
Nachstehende Schaltfolge gilt für die primärseitige Einschaltung von Standardtransformatoren mit oberspannungsseitigem (OS-seitigem) Stufenschalter.

1. Vorhandene automatische Regelungen (Spannungs-/Spulenregelung) und Umschaltautomatiken außer Betrieb nehmen. Transformator primärseitig einschalten. Wenn vorhanden, Betrieb der Pumpen und Lüfter kontrollieren.
2. Sekundärspannungen prüfen und ggf. angleichen.
3. Transformator sekundärseitig einschalten. Stromaufnahme und Leistungsaufnahme kontrollieren.
4. Spannungen und Blindleistungsverteilung (Vergleich mit anderen Transformatoren) prüfen und ggf. nachregeln.
5. Wenn erforderlich, primär- bzw. sekundärseitige Sternpunktschaltung herstellen.
6. Wenn vorhanden, Tertiärabgang ggf. mit Unterbrechung wechseln.
7. Auszuschaltenden Transformator zuerst sekundärseitig, dann primärseitig ausschalten. Strom- und Spannungslosigkeit überprüfen.
8. Wenn vorhanden, automatische Regelungen (Spannungs-/Spulenregelung) und Umschaltautomatiken in Betrieb nehmen.

Wenn ein dauerhafter Parallelbetrieb notwendig wird, ist er zur Vermeidung von unkontrollierten Blindleistungsflüssen nur mit Parallelregelautomatik zulässig.

In Sonderfällen müssen Transformatoren auch von der Sekundärseite eingeschaltet werden. Dabei ist insbesondere auf die Sternpunktbehandlung der OS-Seite, Kippschwingungen und die verfügbare Kurzschlussleistung auf der US-Seite zu achten. Aus diesem Grund sind derartige Schalthandlungen möglichst zu vermeiden. Des Weiteren ist beim Stufen auch auf die umgekehrte Wirkung der Transformatorstufung zu achten.

7.2.4 Schalten von E-Spulen in kompensierten Netzen

1. Bei einem aktiven Erdschluss dürfen E-Spulen nicht geschaltet, geregelt oder verstellt werden.
2. Der Wechsel einer E-Spule vom Sternpunkt eines Trafos des einen Netzes zum Sternpunkt eines Trafos eines anderen, galvanisch getrennten Netzes erfolgt mit Unterbrechung.
3. Der Wechsel einer E-Spule zwischen den Sternpunkten von Trafos desselben Netzes erfolgt ohne Unterbrechung.
4. Der Dauerbetrieb einer E-Spule gleichzeitig an den Sternpunkten von zwei Trafos ist nicht empfehlenswert. Im Bedarfsfall ist eine Einzelfalluntersuchung durchzuführen.
5. Vor Ein- bzw. nach Ausschaltungen von SK/Ltg sind die Induktivitäten der E-Spulen ggf. manuell abzugleichen.
6. Pro Netzgebiet darf nur eine E-Spulen-Automatik (Resonanzregler) in Betrieb sein.

7.2.5 Kupplung von Sammelschienen in Mittelspannungsanlagen

Der Schaltungsablauf ist durch Anlagentyp und -konzeption vorgegeben. In Doppelsammelschienen-Schaltanlagen ohne Kuppelschalter werden durch Einschalten des zweiten SS-Lasttrennschalters (bzw. in Schaltwagenanlagen durch Einschalten des zweiten Leistungsschalters) im Netztransformator- oder E-Spulen-Feld die Sammelschienen gekuppelt. Ist keines der vorgenannten Schaltfelder vorhanden, ist durch Einschalten des zweiten SS-Lasttrennschalters in einem Leitungsfeld zu kuppeln. Die maximale Belastbarkeit der SS-Lasttrennschalter (bzw. der Schaltwagen) ist zu beachten. Vor Einschaltung der Kupplung sind die SS-Spannungen möglichst anzugleichen.

Werden durch Kuppeln von Sammelschienen Netztransformatoren zusammengeschaltet, ist vor dem Zusammenschalten und im Zeitraum des gekuppelten SS-Betriebs die automatische Regelung mindestens eines Netztransformators außer Betrieb zu nehmen.

7.2.6 Sammelschienenwechsel (HS, MS)

Mit Kupplung
Einsammelschienenbetrieb

1. Kuppelschalter ggf. betriebsbereit machen und einschalten.
2. Alle SS-Trenner der in Betrieb befindlichen Felder an der künftigen Betriebssammelschiene schließen.
3. Die entsprechenden SS-Trenner an der bisherigen Betriebssammelschiene öffnen.
4. Stromlosigkeit der Kupplung – wenn möglich – feststellen.
5. Kuppelschalter ausschalten und anschließend Spannungslosigkeit der bisherigen Betriebssammelschiene kontrollieren.

Gekuppelter Zweisammelschienenbetrieb
Beim Herstellen eines Zweisammelschienenbetriebs oder SS-Wechsel einzelner Abgänge wird der Kuppelschalter nicht stromlos und die bisherige Betriebssammelschiene nicht spannungslos.

Ohne Kupplung
Einsammelschienenbetrieb
Der Schaltungsablauf ist durch Anlagentyp und -konzeption vorgegeben. Für den SS-Wechsel gilt grundsätzlich:

1. Alle eingeschalteten SS-Trenner der in Betrieb befindlichen Sammelschiene an der künftigen Betriebssammelschiene schließen.
2. Sämtliche SS-Trenner der bisherigen Betriebssammelschiene öffnen.
3. Spannungslosigkeit der bisherigen Betriebssammelschiene kontrollieren.

Mehrsammelschienenbetrieb (in Schaltanlagen ohne SS-Lasttrennschalter, in der Regel in 110-kV-Schaltanlagen)
Ein Mehrsammelschienenbetrieb muss abgangsweise bei ausgeschaltetem Leistungsschalter hergestellt werden. Die entsprechenden Verriegelungen dürfen in diesem Falle nicht aufgehoben werden.

7.2.7 Schaltungen ohne Anlagenverriegelung

In UW/SSt wird in der Regel bei wirksamer Anlagenverriegelung sowohl über FERN-Steuerung als auch über NAH- und ORT-Steuerung geschaltet.

Dies gilt für die Feldverriegelung auch bei Anlagenumbauten.

Für die feldübergreifende Verriegelung muss bei Umbauten im Einzelfall überprüft werden, ob diese mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand und technisch ohne Einschränkung in jeder Umbauphase realisierbar ist. Ist dies nicht möglich, muss die Außerbetriebnahme rechtzeitig dokumentiert und insbesondere an die zuständige netzführende Stelle kommuniziert werden.

Für den Anlagen- und Personenschutz sind im Netzleitsystem Statusverriegelungen und topologische Verriegelungen implementiert. Die Statusverriegelungen umfassen im Wesentlichen das Blockieren der Fernsteuerung, z. B. bei erteilter VE. Die topologischen Verriegelungen können u. a. den Schutz vor unzulässigen Netzzuständen beinhalten, z. B. den Schutz vor Netzkundenabschaltungen und den Schaltfehlerschutz. Dieser kann bei Fernsteuerung z. B. das Öffnen von Trennern unter Last oder das Zuschalten von Spannung auf geerdete Anlagenteile verhindern.

In der Regel erfolgen alle Schaltungen über FERN-Steuerung bei intakter Verriegelung im Netzleitsystem.

Des Weiteren sind festgestellte Funktionseinschränkungen bzw. -störungen in der Anlagenverriegelung unverzüglich der zuständigen netzführenden Stelle mitzuteilen.

In Sonderfällen, z. B. bei Störung, umbaubedingter Außerbetriebnahme der Anlagenverriegelung, bei bewusster Umgehung der Verriegelungsbedingungen oder bei nicht korrekter Topologie im Leitsystem, muss ohne Verriegelung geschaltet werden. Die fehlende Verriegelung stellt einen außergewöhnlichen Zustand dar. Schaltungen sind dementsprechend von allen Beteiligten sorgfältig durchzuführen.

Schaltungen über NAH- und ORT-Steuerung

Schaltungen über NAH- und ORT-Steuerung ohne Anlagenverriegelung werden mit Einzelauftrag von der netzführenden Stelle beauftragt. Für die Ausführung des Einzelauftrags ist ein Schaltberechtigter erforderlich.

Funktionsschaltungen können im Rahmen von Arbeiten, für die eine entsprechende VE/PE erteilt wurde, ohne Anlagenverriegelung vorgenommen werden.

Schaltungen über FERN-Steuerung

Schaltungen über FERN-Steuerung dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Verriegelungsprüfungen des Netzleitsystems und/oder die Anlagenverriegelung gewährleistet ist. Ist keine der beiden Verriegelungen wirksam, erfolgt die Schaltung durch einen Schaltberechtigten (SB) über NAH- oder ORT-Steuerung per Einzelauftrag der netzführenden Stelle.

Schaltungen über FERN-Steuerung mit Aufhebung der Verriegelung werden im Netzleitsystem als entriegelte Schaltungen protokolliert.

7.2.8 Schaltungen bei Gefahr

Elektrische Gefährdungen beschreiben eine mögliche negative Beeinflussung einer Person, eines Tieres oder einer Anlage durch elektrischen Strom.

Für alle Fälle, in denen eine Gefährdung vorliegt, müssen unverzüglich Maßnahmen zur Gefahrenabwehr eingeleitet werden (z. B. Absicherung der Gefahrenquelle, Abschaltung, Erstsicherung, etc.).

Schaltungen zur Abwendung von akuter Gefahr für Leib und Leben können auch ohne vorherige Verständigung der netzführenden Stelle von allen Personen durchgeführt werden, die mit dem Umgang der elektrischen Anlage vertraut sind.

Alle derartigen Schalthandlungen sind umgehend nach ihrer Durchführung der zuständigen netzführenden Stelle zu melden.

7.2.9 Kuppeln von Netzen

Die netzführende Stelle hat vor der Durchführung von Schalthandlungen mögliche Auswirkungen zu prüfen und notwendige Abstimmungen durchzuführen.

Zum Inhalt der Abstimmung gehören u. a:

- der Ort der Netzkupplung
- die zu erwartende maximale Austauschleistung
- die Erdschlusskompensation (Netze über-/unterkompensiert)
- eine Spannungsanpassung

Das Kuppeln von Netzgruppen hat nur mit Zustimmung der überlagerten netzführenden Stelle zu erfolgen.

Die Kupplung galvanisch getrennter HS-Netze hat möglichst über eine Parallelschalteinrichtung (PSE) zu erfolgen.

Beim Zusammenschalten von Mittelspannungsnetzen ist zur Vermeidung von Ausgleichsströmen ein Spannungsangleich durchzuführen. Die Spannungsregler der einspeisenden 110-kV-Transformatoren sind bei Notwendigkeit für den Zeitraum außer Betrieb zu nehmen.

7.2.10 Schalten von kapazitiven Strömen mit Trennschaltern in 110-kV-Provisorien

Wird ein 110-kV-Baueinsatzkabel in Schaltanlagen z. B. mit längsgetrennter Einfachsammelschiene oder mit einer Doppelsammelschiene ohne Querkupplung als provisorische Sammelschienenverbindung verwendet, muss in vielen Fällen dieses Kabel im lastlosen Zustand durch einen 110-kV-Freilufttrennschalter ein- und ausgeschaltet werden.

Normgemäß können die 110-kV-Trennschalter mindestens 0,5 A schalten, bei Werten über 1,0 A ist mit erhöhtem Verschleiß der Trennschalterkontakte zu rechnen. Gemäß einzelnen Herstellerangaben und unabhängigen Untersuchungen liegt der maximale Wert bei 2,0 A.

Bereich 1: bis max. 0,5 A, z. B. 143 m bei einem spezifischen Ladestrom des Baueinsatzkabels von 3,5 A/km.

Bereich 2: größer 0,5 bis 2,0 A, z. B. 572 m bei einem spezifischen Ladestrom des Baueinsatzkabels von 3,5 A/km.

Bei Parallelschaltung gleicher Kabel addieren sich die Ladeströme und verkürzen sich entsprechend den Kabellängen der jeweiligen Bereiche.

Für den Bereich 1 ergeben sich keine aus dem Schaltvermögen des Trennschalters abgeleiteten Maßnahmen.

Für den Bereich 2 sind organisatorische Maßnahmen zu treffen, um mögliche Risiken beim Bedienen des Trennschalters für die Personensicherheit auszuschließen.

- Die Schaltung wird durch einen SB vor Ort nach einem Schaltauftrag eines SAB aus sicherer Entfernung, z. B. NAH-Steuerung, ausgeführt.
- Der SB stellt sicher, dass sich auch weitere anwesende Personen während der Ausführung der Schaltungen in sicherer Entfernung befinden.
- Zur Inbetriebnahme des Provisoriums wird mindestens eine EIN-/AUS-Schaltung ausgeführt, die das Schaltvermögen des Trennschalters bestätigen muss.
- Der erwartete vorzeitige Verschleiß der Kontakte ist zu berücksichtigen, z. B. durch Inspektion und Wartung der Kontakte oder Tausch der Kontakte.

7.3 Schaltauftrag

Für die Erteilung von Schaltaufträgen werden Schaltgespräche geführt, diese sind unmissverständlich zu führen. Es sind nur eingeführte Begriffe und Bezeichnungen zu verwenden. Die Schaltgespräche müssen im Wortlaut wiederholt und bestätigt werden, ebenso die Meldungen über die Durchführung der Schaltungen.

7.3.1 Inhalte des Schaltauftrags

Der Schaltauftragsberechtigte erteilt dem Schalt-/Teilschaltberechtigten einen Schaltauftrag mit folgendem Inhalt:

- Ort der Schaltung: Name Anlage/SK/Ltg/Abgang
- Anlagenteil/Spannungsebene
- Schaltgerät
- Schalthandlung/Tätigkeit
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.2 Meldung einer durchgeführten Schaltung

Der Schalt-/Teilschaltberechtigte meldet dem Schaltauftragsberechtigten die Durchführung einer Schaltung mit folgendem Inhalt:

- Schaltzeit
- Ort der Schaltung
- Anlagenteil/Spannungsebene
- Schaltgerät
- Schalthandlung/Tätigkeit
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.3 Anforderung der VE

Der VE-Berechtigte fordert eine VE bei dem Schaltauftragsberechtigten an:

- Name Anlage/SK/Ltg/Abgang
- VE-Bereich
- Schaltzustand
- Art der Arbeiten (Auswirkung auf Anlagenteile außerhalb des VE-Bereichs)
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.4 Erteilung der VE

Der Schaltauftragsberechtigte erteilt dem VE-Berechtigten die VE:

- Name Anlage/SK/Ltg/Abgang
- VE-Bereich
- Schaltzustand
- Name des VE-Berechtigten
- Uhrzeit
- Text „Erteilung Verfügungserlaubnis“ mit VE-Code, falls erforderlich
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.5 Rückgabe der VE

Nach Beendigung der Arbeiten gibt der VE-Berechtigte die VE an den Schaltauftragsberechtigten zurück. Abweichungen vom vorherigen Schaltzustand sind anzugeben:

- Name Anlage/SK/Ltg/Abgang
- VE-Bereich
- Uhrzeit
- Text „Rückgabe Verfügungserlaubnis“ mit VE-Code, falls erforderlich
- Name des VE-Berechtigten
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.6 Anforderung der PE

Der PE-Berechtigte fordert eine PE bei dem Schaltauftragsberechtigten an:

- Name Anlage(n)/Abgang
- Anlagenteil
- Schaltzustand
- Art der Arbeiten (Auswirkung auf Anlagenteile außerhalb des PE-Bereichs)
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.7 Erteilung der PE

Der Schaltauftragsberechtigte erteilt dem PE-Berechtigten die PE:

- Uhrzeit
- Name Anlage(n)/Abgang
- Name des PE-Berechtigten
- Text „Erteilung Prüferlaubnis“
- Schaltzustand
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.3.8 Rückgabe der PE

Nach Beendigung der Tätigkeiten gibt der PE-Berechtigte die PE an den Schaltauftragsberechtigten zurück:

- Uhrzeit
- Name Anlage(n)/Abgang
- Name des PE-Berechtigten
- Text „Rückgabe Prüferlaubnis“
- Wiederholung und Gegenbestätigung

7.4 Planung von Schaltungen

Jede planmäßige Schaltung ist rechtzeitig bei der zuständigen netzführenden Stelle anzumelden. Sind durch Arbeiten Einschränkungen des Schaltbetriebs gegeben, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der angemeldeten VE/PE stehen, ist dies bereits bei der Schaltanmeldung zu dokumentieren. Die netzführende Stelle prüft die Anmeldungen auf Durchführbarkeit und führt, wenn erforderlich, zusätzlich zu den Abstimmungen des Anlagenbetreibers weitere Abstimmungen mit Netzkunden, Netzbetreibern und anderen externen Anlagenbetreibern durch, wenn nichts anderes im Unternehmen geregelt ist. Sie ist berechtigt, bereits zugesagte Abschaltungen aus Gründen der Netzsicherheit zu widerrufen. Die Wiederverfügbarkeit der freigeschalteten Betriebsmittel ist anzugeben.

Geplante Schaltungen im Netz mit Erzeugungsanlagen

Beim Abschalten von Stromkreisen/Leitungen mit Erzeugungsanlagen ist mit dem Abschalten der Erzeugungsanlagen durch den jeweiligen Anlagenbetreiber bzw. dessen netzführende Stelle zu beginnen. Wurde die Abschaltung nicht durchgeführt und ist der Anlagenbetreiber bzw. dessen

netzführende Stelle nicht erreichbar, darf die Erzeugungsanlage durch den Netzbetreiber unter Last vom Netz getrennt werden.

Die Wiederzuschaltung der Erzeugungsanlage erfolgt grundsätzlich immer durch den Anlagenbetreiber.

Erzeugungsanlagen im NS-Netz kleiner 30 kVA Einspeiseleistung mit entsprechender zertifizierter Schutzmaßnahme nach DIN VDE 0126-1-1, wie z. B. einer Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen (ENS), einer verketteten Spannungsüberwachung oder einem Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz), müssen an der Netzübergabestelle nicht abgeschaltet und nicht wieder zugeschaltet werden. Sind die Erzeugungsanlagen nicht mit den oben genannten Schutzmaßnahmen ausgestattet, wird eine unkontrollierte Rückspeisung durch das Erden und Kurzschließen beherrscht.

7.5 Netzführung an der Schnittstelle zu Partnern

Die Netzführung endet grundsätzlich an den Eigentumsgrenzen zu Partnern (Kraftwerken, regenerative Einspeiser oder andere Netzbetreiber). Im Rahmen von Betriebsführungsverträgen oder Netzführungsvereinbarungen können Netzführungsgrenzen von Eigentumsgrenzen abweichen.

7.5.1 Schaltverfügung

Jeder Netzbetreiber hat grundsätzlich bis zu den vereinbarten Eigentumsgrenzen in seinem Netz die Schaltverfügung. Abweichungen müssen vertraglich vereinbart werden.

7.5.2 Schaltbetrieb

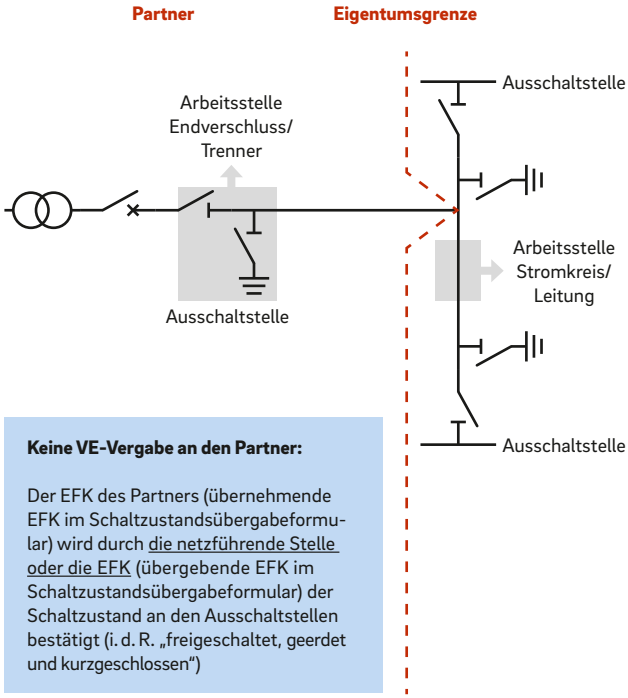
Für das Wiedereinschalten von Übergabeschaltern muss die Anforderung des Partners dokumentiert werden. Dies hat schriftlich oder in Form einer Telefonaufzeichnung zu erfolgen. Bei beiden Varianten muss der Anforderer bestätigen, dass das Wiedereinschalten gefahrlos erfolgen kann.

7.5.3 Verfügungserlaubnis und Schaltzustand

Für VE-Bereiche mit gemischtem Eigentum wird grundsätzlich keine VE an die netzführende Stelle oder an eine EFK des Partners erteilt. Bei gleichen VE-Begriffen mit übereinstimmenden Bedeutungen ist eine gegenseitige VE-Erteilung möglich.

Wie in den folgenden Beispielen dargestellt, wird an der Schnittstelle zu Partnern der Schaltzustand bestätigt. Erfolgt dieser Vorgang durch Elektrofachkräfte vor Ort (übergebende bzw. übernehmende Elektrofachkraft), ist das Schaltzustandsübergabeformular (SZF) zu verwenden.

Beispiel für den Austausch des Schaltzustands mit der EFK eines Windkraftbetreibers (Partner):



Keine VE-Vergabe an den Partner:

Der EFK des Partners (übernehmende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) wird durch die netzführende Stelle oder die EFK (übergebende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) der Schaltzustand an den Ausschaltstellen bestätigt (i. d. R. „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“)

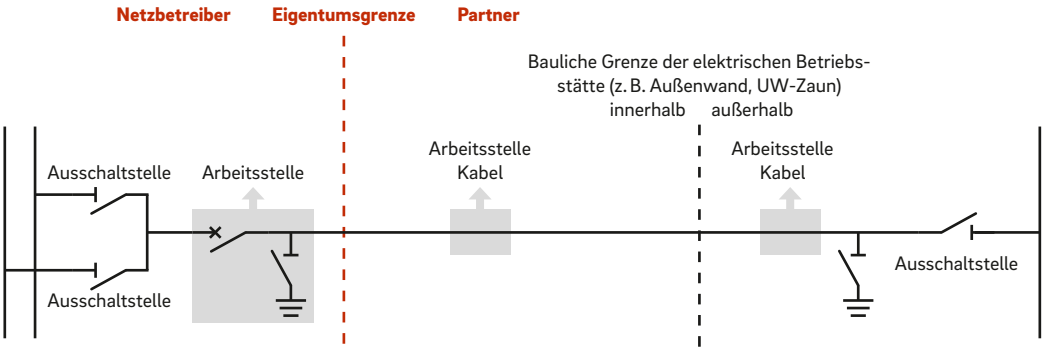
VE-Vergabe:

a) im Zustand VE-ERD:
- Die EFK des Partners bestätigt der netzführenden Stelle den Schaltzustand „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ an der Ausschaltstelle des Partners
- Die netzführende Stelle erteilt die VE-ERD an den VE-Empfänger

b) im Zustand VE-EIN:
- Die netzführende Stelle erteilt die VE-EIN an den VE-Empfänger
- Der VE-Empfänger (AnlV) veranlasst die Herstellung des Schaltzustands „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ für den betroffenen Netzbereich
- Die EFK des Partners (übergebende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) bestätigt dem AnlV (übernehmende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) den Schaltzustand „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ an der Ausschaltstelle des Partners mittels Schaltzustandsübergabeformular

Bild 15: Austausch des Schaltzustands mit der EFK eines Windkraftbetreibers

Beispiel für den Austausch des Schaltzustands mit der EFK eines MS-Kunden (Partner):



VE-Vergabe:

a) im Zustand VE-ERD:
- Die EFK des Partners bestätigt der netzführenden Stelle den Schaltzustand „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ an der Ausschaltstelle des Partners
- Die netzführende Stelle erteilt die VE-ERD an den VE-Empfänger

b) im Zustand VE-EIN:
- Die netzführende Stelle erteilt die VE-EIN an den VE-Empfänger
- Der VE-Empfänger (AnlV) veranlasst die Herstellung des Schaltzustands „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ für den betroffenen Netzbereich
- Die EFK des Partners (übergebende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) bestätigt dem AnlV (übernehmende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) den Schaltzustand „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“ an der Ausschaltstelle des Partners mittels Schaltzustandsübergabeformular

Keine VE-Vergabe an den Partner:

Der EFK des Partners (übernehmende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) wird durch die EFK (übergebende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) der Schaltzustand an den Ausschaltstellen bestätigt (i. d. R. „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“)

Keine VE-Vergabe an den Partner:

Der EFK des Partners (übernehmende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) wird durch die netzführende Stelle oder die EFK (übergebende EFK im Schaltzustandsübergabeformular) der Schaltzustand an den Ausschaltstellen bestätigt (i. d. R. „freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen“)

Bild 16: Austausch des Schaltzustands mit der EFK eines MS-Kunden

7.6 Dokumentation von Verfügungen und Schaltungen

Die Erteilung sowie die Rückgabe einer VE oder PE bzw. deren Weiterleitung wird in der netzführenden Stelle im Netzleitsystem und von dem VE- oder PE-Empfänger vor Ort dokumentiert (z. B. VPB, BTB oder eigenständige Schaltantragssysteme). Nach Erhalt einer VE dokumentiert der Anlagenverantwortliche alle weiteren von ihm ausgeführten oder beauftragten Schaltungen vor Ort (z. B. Anlagentagebuch (ATB), BTB oder eigenständige Schaltantragssysteme).

In den netzführenden Stellen werden alle ferngesteuerten und beauftragten Schaltungen im Netzleitsystem protokolliert. Bei Ausfall des Netzleitsystems werden alle Schaltungen schriftlich dokumentiert.

Schaltungen mit Einzelaufträgen oder mit zusammenhängenden Schaltaufträgen, z. B. für ein Feld in einer Schaltanlage oder für ein Betriebsmittel, werden von der anweisenden Stelle dokumentiert.

Bei Schaltungen mit Sammelaufträgen, z. B. beim Vorliegen von Schrittlisten, manuell oder systemseitig erzeugt, erfolgt die Dokumentation der Schaltungen im Netzleitsystem und vor Ort.

Zusätzlich können alle telefonisch geführten Schalt- und Informationsgespräche mit den netzführenden Stellen aufgezeichnet werden.

In den Organisationseinheiten der Unternehmen, welche die Funktion der netzführenden Stelle im Niederspannungsnetz übernehmen, können VE-Erteilung und -Rückgabe mit der Erteilung und Rückgabe des Arbeitsauftrags dokumentiert werden. Für erforderliche Arbeitseinsätze außerhalb der Arbeitszeit (Bereitschaft) dürfen im Niederspannungsnetz VE-Erteilung und -Rückgabe direkt mit dem Beginn und Ende der jeweiligen Arbeiten gleichgesetzt werden.

8 Arbeiten im Netz

Die Arbeiten an, mit oder in der Nähe elektrischer Anlagen erfolgen durch die für Umspannwerke, Schaltstationen, Schaltanlagen, Leitungen und Informationssysteme zuständigen technischen Organisationseinheiten bzw. in deren Auftrag durch Dritte. Sie gewährleisten einen sicheren, umweltgerechten und wirtschaftlichen Betrieb der Netzanlagen der betreffenden Spannungsebenen für die Verteilung der elektrischen Energie. Sie sind für den Einsatz ihrer Mitarbeiter im Instandhaltungs- und Montagebereich verantwortlich.

Die Anweisung für den Störungseinsatz sowie für die Besetzung der elektrischen Anlagen (z. B. Umspannwerke, Schaltstationen) erfolgt durch die zuständige netzführende Stelle.

8.1 Vorgaben

8.1.1 Maßnahmen zur Vermeidung von geplanten Versorgungsunterbrechungen

Zur Vermeidung geplanter Versorgungsunterbrechungen sind unter Einhaltung der Gefährdungsbeurteilung und Anwendung der entsprechenden einschlägigen Vorschriften mittels sicheren Verfahrens und unter Betrachtung der Wirtschaftlichkeit folgende Maßnahmen zu treffen:

1 Netzumschaltungen
2 Arbeiten unter Spannung (AuS): Für das AuS sind die Festlegungen und Regeln des Netzbetreibers anzuwenden
3 Netzersatzanlage (NEA): Der Aggregateinsatz erfolgt nach den jeweiligen unternehmensspezifischen Kriterien
4 Einsatz von Provisorien

8.1.2 Benachrichtigungspflicht bei geplanten Versorgungsunterbrechungen

Bei betriebsnotwendigen Arbeiten, die zu einer geplanten Unterbrechung und/oder Einschränkung der Anschlussnutzung führen, sind die betroffenen Kunden rechtzeitig in geeigneter Weise zu unterrichten.

Die Benachrichtigung muss das Datum, den ungefähren Beginn und die Zeitdauer beinhalten.

Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

- den Umständen nach nicht rechtzeitig möglich ist und das Unternehmen dies nicht zu vertreten hat oder
- die Behebung von bereits eingetretenen Unterbrechungen verzögern würde.

Der Zeitpunkt der Abschaltung sollte einvernehmlich mit allen betroffenen Kunden festgelegt werden. Ist kein einvernehmlicher Termin möglich, sollte die Verständigung mindestens drei Tage vor der geplanten Durchführung erfolgen, damit sich die Kunden darauf einstellen und ggf. Vorkehrungen treffen können.

Es gelten die jeweiligen Regelungen der Unternehmen.

8.2 Zutritt zu abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

8.2.1 Allgemeines

Das selbstständige Betreten von elektrischen Anlagen ist nur EFK oder EuP gestattet, die im Verhalten in elektrischen Betriebsstätten unterwiesen und in ihre Aufgaben eingewiesen wurden. Die erstmalige Einweisung ist zu dokumentieren.

Wer weder als EFK noch als EuP qualifiziert ist, darf die elektrischen Anlagen nur unter Aufsichtführung oder Beaufsichtigung einer EFK bzw. EuP betreten.

Mitarbeitern von Partnerfirmen kann grundsätzlich der eigenverantwortliche Zutritt zu abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten ermöglicht werden, wenn der jeweilige ArbV eine EFK oder EuP ist. Dieser ist in die Örtlichkeit einzuweisen und muss alle Zutrittsmodalitäten kennen.

8.2.2 An- und Abmeldung in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten und Anlagen

Unmittelbar nach Betreten sowie beim Verlassen fernüberwachter Betriebsstätten und Anlagen hat sich jede Einzelperson bzw. jeder Verantwortliche für eine Personengruppe bei der netzführenden Stelle zu melden. Die An- bzw. Abmeldung ist, wenn keine automatische Meldung im Netzleitsystem erfolgt, von der netzführenden Stelle zu dokumentieren.

Ein Verdacht auf unbefugten Zutritt zur Anlage ist durch die netzführende Stelle zu prüfen. Muss unbefugter Zutritt angenommen werden, ist der zuständige Bereich zu informieren. Der Anlagenbetreiber leitet geeignete Maßnahmen unter Ausschluss der Gefährdung von Mitarbeitern ein, d. h.,

der jeweilige Anlagenbetreiber entscheidet individuell, ob aus Sicherheitsgründen die Unterstützung der Polizei erforderlich ist.

Beim Auftreten einer Störung in einer Anlage, die ein Gefährdungspotenzial (z. B. Schutzauslösungen, Störungsmeldungen) für in der Anlage befindliche Personen darstellen könnte, hat die netzführende Stelle zu kontrollieren, ob sich Personen in der Anlage angemeldet haben. Ist dies der Fall, so wird die netzführende Stelle durch einen Anruf bei den angemeldeten Personen bzw., wenn möglich, in der Anlage klären, ob die Störung in einem Zusammenhang mit den in der Anlage durchgeführten Maßnahmen oder der angemeldeten Person steht.

Kann in der Anlage niemand erreicht werden, so sind weitere geeignete Maßnahmen (z. B. Anlagenkontrolle) einzuleiten. Bis zur Klärung sind manuelle Wiedereinschaltungen (MWE) in dieser Anlage zu unterlassen.

8.2.3 Dokumentation beim Betreten und Verlassen von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten und Anlagen

Das Betreten und Verlassen von elektrischen Betriebsstätten und Anlagen ist grundsätzlich durch jede Einzelperson bzw. jeden Verantwortlichen für eine Personengruppe nachweislich zu dokumentieren. Die konkrete Umsetzung erfolgt gemäß den unternehmensspezifischen Regelungen.

8.3 Sicherheit für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln

In Bereichen elektrischer Anlagen treten elektrische und magnetische Felder auf. Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln, z. B. Herzschrittmachern oder Defibrillatoren, ist der Aufenthalt untersagt bzw. zu untersagen. Ausnahmen werden im Einzelfall durch den zuständigen Netzbetreiber geregelt.

8.4 Arbeitsbereich/Arbeitsstelle

Die Arbeitsstelle ist der Ort, an dem die Arbeiten durchgeführt werden. Die Arbeitsstelle muss, abhängig von der Art der Arbeiten, eindeutig festgelegt und gekennzeichnet werden. Die Einhaltung weiterer Sicherheitsmaßnahmen ist notwendig, (z. B. im 0,4-kV-Eigenbedarf). Während die Arbeitsstelle eingerichtet wird, dürfen sich dort nur Personen aufhalten, die mit der Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle beauftragt sind und die notwendige Qualifikation haben. Während der Einrichtung der Arbeitsstelle darf das eingesetzte Personal keine anderen Arbeiten durchführen. Ablenkungen sind auszuschließen.

Der Zugang zur Arbeitsstelle muss eindeutig festgelegt und für das Arbeitspersonal unverwechselbar sein, sofern Gefährdungen im Umfeld der Arbeitsstelle bestehen.

In luftisolierten Schaltanlagen bedeutet das, dass der Zugang zur Arbeitsstelle nach Möglichkeit von einem Verkehrsweg erfolgt. Beim Zugang durch benachbarte Schaltfelder ist ein maximaler Abstand zu den spannungsführenden Teilen einzuhalten (z. B. sind nicht berührungssichere NH-Verteilungen abzudecken). Um eine Verwechslung mit der Arbeitsstelle zu verhindern, ist der Zugang (Korridor) so eng wie möglich einzugrenzen.

8.5 Verantwortlichkeiten

8.5.1 Übersicht

Für den Betrieb und das Arbeiten im Netz sind verschiedene Rollen von Verantwortlichkeiten festgelegt. Dabei wird unterschieden zwischen Anlagenbetreiber, Anlagenverantwortlichem, Arbeitsverantwortlichem, arbeitenden Personen (Arbeitsteam) und Koordinator. Die einzelnen Rollen werden in diesem Abschnitt beschrieben.

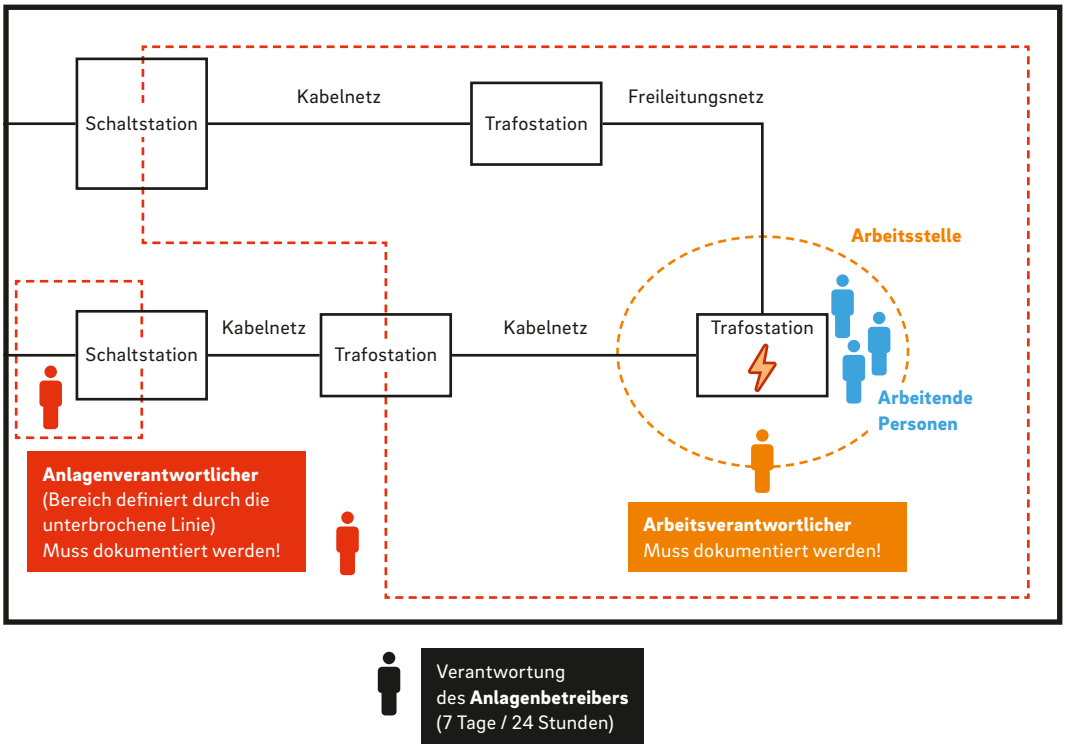


Bild 17: Übersicht der Verantwortlichkeiten

8.5.2 Anlagenbetreiber (AnlB)

Jede elektrische Anlage muss unter der Verantwortung einer Person, des Anlagenbetreibers, stehen.

Erforderlichenfalls kann diese Person einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen. Dies ist zu dokumentieren.

8.5.3 Anlagenverantwortlicher (AnlV)

Die Rolle des AnlV wird ausschließlich bei der Durchführung von Arbeiten erforderlich. Der AnlV ist gemäß DIN VDE 0105-100 im Sinne der Arbeitssicherheit für die Arbeitsstelle vor Ort zuständig. Der AnlV hat sicherzustellen, dass bei der Durchführung von Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen sowohl auf die besonderen Gefahren hingewiesen als auch der sichere Betrieb der Anlage gewährleistet wird. Der AnlV weist den Arbeitsverantwortlichen (ArbV) an der Arbeitsstelle ein. Danach ist die ständige Anwesenheit des AnlV an der Arbeitsstelle unter

Berücksichtigung festgelegter Rahmenbedingungen (z. B. Qualifikation des ArbV) nicht erforderlich. Die Rolle des AnlV und des ArbV kann von einer Person ausgeübt werden.

Vor Beginn der Arbeiten werden die Personen, die die Rollen des AnlV, des ArbV und der ArbP übernehmen, festgelegt. Grundsätzlich sind diese Festlegungen bereits im Zuge der Arbeitsvorbereitung zu treffen.

Die konkreten Aufgaben, die durch die Rolle des Anlagenverantwortlichen wahrgenommen werden, unterscheiden sich durch Art und Umfang der damit verbundenen Arbeiten sowie die vielfältigen technischen Randbedingungen im Verteilnetz. Der Zeitpunkt des Beginns und die Beendigung der Rolle des Anlagenverantwortlichen können variieren und sind in der ANV, Abschnitt 9 beispielhaft beschrieben. Für eine Anlage oder ein Anlagenteil kann zu jedem Zeitpunkt nur eine Person als Anlagenverantwortlicher zuständig sein.

Die Wahrnehmung der Rolle des Anlagenverantwortlichen erfordert:

- fachliche Kenntnisse und Erfahrungen
- Kenntnisse der einschlägigen Vorschriften und Normen
- Kenntnisse betriebsinterner Vorschriften und Regelungen
- Kenntnisse über den Betriebszustand dieser elektrischen Anlage
- Fähigkeit, die Auswirkungen vorgesehener Arbeiten für den sicheren Betrieb dieser Anlage zu beurteilen
- Fähigkeit zum Erkennen der besonderen Gefahren, die bei Arbeiten an oder in der Nähe dieser elektrischen Anlage vorhanden sind
- Kenntnisse über den Betriebszustand verbundener Anlagen (elektrisch)
- Kenntnisse über die relevanten Anlagenteile der Kunden (elektrisch und nichtelektrisch)

Der AnlV hat Weisungsbefugnis und muss im Sinne der DIN VDE 0105-100 Elektrofachkraft (EFK) sein. Die Weisungsbefugnis bedeutet die Wahrnehmung von Führungsaufgaben und bezieht sich dabei auf erforderliche Maßnahmen an und zur Vorbereitung der Arbeitsstelle, z. B. Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen oder Arbeitsverfahren sowie der Weisungen an den ArbV.

Eine Beauftragung des Anlagenverantwortlichen ist auf der Basis dieses Grundsatzes durch die Organisation des Betriebs oder im Rahmen der Auftragserteilung festgelegt. Wird ein Arbeitsauftrag mündlich, schriftlich oder mit Hilfe elektronischer Systeme erteilt, wird mit Betreten der Arbeitsstelle bzw. der zukünftigen Arbeitsstelle, spätestens mit Beginn der Arbeiten die Verantwortung des Anlagenverantwortlichen wirksam.

Der AnlV führt die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen vor Ort durch oder veranlasst deren Durchführung. Er vermittelt dem ArbV diese Maßnahmen und erteilt nach erfolgter Einweisung dem ArbV persönlich die Durchführungserlaubnis (DE). Damit an der Arbeitsstelle sicher gearbeitet

werden kann, muss der AnlV vorbereitende Maßnahmen treffen. Diese vorbereitenden Maßnahmen sind beispielweise:

- Durchführung und Anweisung von Schalthandlungen und damit Änderungen des Betriebszustands der elektrischen Anlage
- Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen und Arbeitsverfahren
- Abgrenzung und Kennzeichnung des Arbeitsbereichs bzw. der Arbeitsbereiche
- Koordinierung mehrerer Auftragnehmer/Arbeitsteams (teilweise an einen benannten Koordinator gemäß DGUV Vorschrift 1 übertragbar)

Bei Arbeiten ist die Person, die für den Anlagenteil die VE/PE erhält, auch AnlV.

Bei Arbeiten durch Partnerfirmen mit Mitarbeitern ohne Berechtigung nach ANV bleibt der Mitarbeiter des Anlagenbetreibers, der die VE/PE erhalten hat, der AnlV.

Die Anlagenverantwortung kann für Teile der elektrischen Anlage, an denen gearbeitet werden soll, übertragen werden. Aus der Dokumentation muss eindeutig hervorgehen, wer wann und ggf. wie lange die Anlagenverantwortung über welchen Bereich übernommen hat und an wen diese möglicherweise übertragen wurde.

Wo mehrere Anlagen miteinander in Verbindung stehen, sind entsprechend DIN VDE 0105-100 Absprachen der jeweiligen Anlagenverantwortlichen unverzichtbar. Ausgehend von dem jeweils veranlassenden Bereich hat der zuständige Anlagenverantwortliche die notwendigen Absprachen zu treffen.

Der Anlagenverantwortliche hat vor Beginn der Arbeiten zu entscheiden, ob die netzführende Stelle über die geplanten Arbeiten informiert werden muss.

8.5.4 Arbeitsverantwortlicher (ArbV)

Der ArbV ist eine Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung (nur in Absprache mit dem AnlV) teilweise auf andere Personen übertragen werden.

Für die Durchführung von Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage ist ein ArbV zu benennen. Er trägt die Verantwortung dafür, dass alle einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und die betrieblichen Anweisungen des Anlagenbetreibers bei der Durchführung der Arbeiten eingehalten werden.

Der ArbV wird vom AnlV in die besonderen Gefahren der Anlage eingewiesen, danach ist er für die Arbeitssicherheit an der Arbeitsstelle verantwortlich. Die Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit des ArbV stattfinden.

Die Tätigkeit des ArbV erfordert:

- Kenntnisse über die übertragenen Arbeiten und Erfahrungen mit der Durchführung solcher Arbeiten
- Kenntnis der für die Durchführung der übertragenen Arbeiten anzuwendenden Vorschriften und Normen
- Fähigkeit, die übertragenen Arbeiten zu beurteilen
- Fähigkeiten zum Erkennen der mit den übertragenen Arbeiten verbundenen Gefahren

In der Regel ist der ArbV eine EFK oder EuP.

Eine Beauftragung des Arbeitsverantwortlichen ist auf der Basis dieses Grundsatzes durch die Organisation des Betriebs oder im Rahmen der Auftragserteilung festgelegt. Wird ein Arbeitsauftrag für mehr als eine Person erteilt, ist der Arbeitsverantwortliche im Vorfeld explizit zu benennen.

Der Arbeitsverantwortliche kann ein Mitarbeiter des Netzbetreibers oder der Partnerfirma sein. Der Arbeitsverantwortliche muss alle an der Arbeit beteiligten Personen über alle Gefahren unterrichten. Der Arbeitsverantwortliche muss der deutschen Sprache mächtig sein.

8.5.5 Arbeitende Person (ArbP)

Die ArbP ist eine Person, die Arbeiten ausführt. Jede arbeitende Person trägt die Verantwortung, die mit der Freigabe zur Arbeit erhaltenen Anweisungen einzuhalten. Die geplanten Arbeitsabläufe müssen für die ArbP klar und plausibel nachvollziehbar sein.

Ist das nicht der Fall, hat die ArbP die Verpflichtung, die Arbeit nicht zu beginnen, um den Sachverhalt mit dem Arbeitsverantwortlichen abzustimmen.

Alle Personen, die vom Arbeitsverantwortlichen die Freigabe zur Arbeit erhalten haben, gelten als ArbP.

Wenn zwei oder mehr arbeitende Personen von dem Arbeitsverantwortlichen gemeinsam mit der Fertigstellung einer Arbeit beauftragt worden sind und sich bei deren Durchführung gegenseitig unterstützen, wird dieses Team als Arbeitsteam bezeichnet.

8.5.6 Koordinator

Wenn sich mehrere Arbeitsteams gegenseitig gefährden könnten, ist ein Koordinator (DGUV Vorschrift 1 § 6) dem AnlV zu benennen bzw. von diesem zu bestimmen. Der Koordinator hat hinsichtlich der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen gegenüber allen Beteiligten Weisungsbefugnis. Die Verantwortung des ArbV für die Mitarbeiter seines Arbeitsteams bleibt hiervon unberührt.

Sofern es der Arbeitsablauf zulässt, kann einer der ArbV die Aufgaben des Koordinators übernehmen. Der Koordinator ist den Mitarbeitern aller Arbeitsteams bekannt zu geben.

Der Koordinator ist bei allen Koordinationsfragen frühzeitig hinzuzuziehen. Dies ist insbesondere bei Übergabe und Rückgabe von Arbeitsstellen innerhalb des Koordinationsbereichs der Fall. Der Koordinator muss jederzeit erreichbar sein.

8.6 Arbeitsmethoden

8.6.1 Allgemeines

8.6.1.1 Allgemeine Anforderungen

Die betriebliche Organisation der jeweiligen Gesellschaft hat sicherzustellen, dass Personen – Anlagenbetreiber – benannt sind, die für den ordnungsgemäßen Zustand der gesamten elektrischen Anlage die unmittelbare Verantwortung tragen. Der Anlagenbetreiber ist grundsätzlich über Aktivitäten oder Maßnahmen in seinem Zuständigkeitsbereich zu informieren.

Für Arbeiten im spannungsfreien Zustand sowie für jede elektrische oder nichtelektrotechnische Arbeit, bei der die Möglichkeit einer elektrischen Gefährdung besteht, muss eine Durchführungserlaubnis erteilt werden.

Von der Möglichkeit einer elektrischen Gefährdung ist auszugehen, sofern Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile durchgeführt werden und die arbeitende Person mit Körperteilen oder Werkzeugen, Ausrüstungen und Geräten in die Annäherungszone gemäß DIN VDE 0105-100, Tabelle 103 eindringen kann.

Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage werden in der Regel von einer EFK oder EuP durchgeführt. Unter Aufsichtführung oder Beaufsichtigung können auch Laien arbeiten. Die

Vorgehensweise zur Ernennung einer EuP wird in der ANV im Abschnitt 6.1.2 „Elektrotechnisch unterwiesene Person“ beschrieben.

Für Ausästungsarbeiten zur Trassenfreihaltung sind mögliche unternehmensspezifische Festlegungen zu berücksichtigen.

Die Auswahl der Arbeitskräfte hängt von der Arbeitsmethode, der entsprechenden Aufsichtführung und der Möglichkeit ab, die durchzuführenden Arbeiten zu kontrollieren.

Erfüllt der ArbV die Qualifikationsvoraussetzungen für die durchzuführenden Arbeiten, so kann der AnlV den ArbV einweisen und die Arbeiten können unter Verantwortung des ArbV durchgeführt werden.

Auf dem jeweiligen Formular wird im Zuge der Einweisung des ArbV auch seine Qualifikation dokumentiert.

Jede elektrische Anlage, an der gearbeitet wird, muss unter der Verantwortung eines Anlagenverantwortlichen stehen. Der Anlagenverantwortliche vergibt für diesen Teil der Anlage die Durchführungserlaubnis an den Arbeitsverantwortlichen. Erforderlichenfalls können durch den Anlagenverantwortlichen einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Für jede einzelne Arbeitsstelle einer elektrischen Anlage ist eine Einweisung notwendig.

Die Einweisung beinhaltet neben den spezifischen Anlagengegebenheiten und -gefahren auch die Festlegung der Kontaktaufnahme zwischen AnlV und ArbV während der Arbeitsdurchführung sowie die ggf. notwendige Benennung eines Koordinators (DGUV Vorschrift 1 § 6).

Sicherheitstechnisch relevante Anlagenveränderungen teilt der AnlV dem ArbV stets mit. Dies gilt als Einweisung und ist erneut mit dem entsprechenden Formular zu dokumentieren. Treten keine sicherheitstechnisch relevanten Anlagenveränderungen auf, ist die Einweisung in angemessenen Zeitabständen zu wiederholen.

Vor Wiederaufnahme von Arbeiten nach einer Unterbrechung hat sich der ArbV davon zu überzeugen, dass die für die Arbeitsstelle getroffenen Schutzmaßnahmen und Rahmenbedingungen im Sinne seiner Aufgaben weiter fortbestehen.

8.6.1.2 Anforderungen bei Beeinflussungsspannungen

Leiter oder leitfähige Teile können in der Nähe unter Spannung stehender Teile durch induktive und kapazitive Kopplung elektrisch beeinflusst werden.

Beeinflussungsspannungen treten durch die Nähe unter Spannung stehender Teile (z. B. Freileitungen) auf. Gefährliche Berührungsspannungen von dauerhaft mehr als 50 V AC bzw. 120 V DC müssen vermieden werden.

Durch Abschaltung der Freileitungen können unzulässige Beeinflussungsspannungen vermieden werden. Bei allen Tätigkeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen sind auch Firmen (z. B. Bahn, Übertragungsnetzbetreiber) einzubinden und ggf. Abschaltungen anzufordern.

Ergänzend zu den Festlegungen bei Arbeiten im spannungsfreien Zustand sowie bei Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind bei Arbeiten an elektrischen Anlagen/-teilen unter Beeinflussungsspannung besondere Sicherheitsmaßnahmen zu treffen:

- abschnittsweise Erdung in angemessenen Abständen, so dass die Beeinflussungsspannung gegen Erde auf ungefährliche Werte abgebaut wird
- Potenzialausgleichsmaßnahmen an der Arbeitsstelle

Auf diese Maßnahmen kann verzichtet werden, wenn durch Berechnen oder Messen festgestellt wurde, dass die Berührungsspannungen die zulässigen Werte gemäß DIN VDE 0105-100 für die Dauer der Arbeiten nicht überschreiten.

8.6.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand

Arbeiten im spannungsfreien Zustand sind Arbeiten an elektrischen Anlagen (Arbeitsstelle), bei denen zur Vermeidung elektrischer Gefahren ein spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt wird.

Die 5 Sicherheitsregeln in der vorgegebenen Reihenfolge sind die Grundlage für sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen:

1. Freischalten
2. gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Die vorgegebene Reihenfolge der 5 Sicherheitsregeln ist wesentlich und daher unterbrechungsfrei einzuhalten. Sollte es wichtige Gründe geben, von der Reihenfolge abzuweichen, ist die gleiche Sicherheit wie bei der vorgegebenen Reihenfolge zu gewährleisten. Dies kann technische, aber auch organisatorische Gründe haben. So kann es z. B. in ferngesteuerten Anlagen erforderlich sein, zuerst zu erden und kurzzuschließen und dann erst gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Bei mehreren einzurichtenden Arbeitsstellen sind für jede einzelne Arbeitsstelle die Sicherheitsmaßnahmen zusammenhängend und vollständig durchzuführen.

Nach Unterbrechung der Durchführung der 5 Sicherheitsregeln ist eine Kontrolle aller bisherigen Maßnahmen notwendig.

Mit den Tätigkeiten an der Arbeitsstelle darf erst begonnen werden, wenn die Durchführungserlaubnis vom AnlV an den ArbV erteilt und die Arbeit durch den ArbV an die ArbP freigegeben wurde (Freigabe zur Arbeit).

Um einer möglichen Verwechslungsgefahr der Arbeitsstelle vorzubeugen, muss eine Bewertung der Arbeitssituation durchgeführt werden, wie z. B.:

- Ist der Arbeitsbereich genau definiert (Ketten/Beschilderung usw.)?
- Befinde ich mich im richtigen Feld?
- Ist das korrekte Betriebsmittel ausgewählt?

Kann der Arbeitsverantwortliche den Fortbestand der getroffenen Schutzmaßnahmen nicht beurteilen, muss er die Unterstützung des Anlagenverantwortlichen anfordern.

Wenn der spannungsfreie Zustand von Anlagen oder Anlagenteilen bereits hergestellt und sichergestellt ist und zusätzliche Arbeiten durchgeführt werden sollen, ist eine Abstimmung des Arbeitsverantwortlichen mit dem Anlagenverantwortlichen erforderlich. Bei Änderungen der Rahmenbedingungen an der Arbeitsstelle ist ggf. die Neuerteilung der Durchführungserlaubnis erforderlich.

AnlV und ArbV müssen im Zuge der Einweisung und vor Beginn der Arbeit konkret festlegen, wie bei Wiederaufnahme nach Unterbrechung der Arbeit zu verfahren ist. Diese Vorgehensweise ist von der zeitlichen Dauer einer Unterbrechung der Arbeit unabhängig. Mit diesen Festlegungen wird die Voraussetzung geschaffen, dass nach vorhersehbaren Unterbrechungen die Arbeiten praxisgerecht und sicher fortgesetzt werden können, ohne dass der AnlV hierzu an der Arbeitsstelle anwesend sein muss. Die vorgenannte beschriebene Möglichkeit ist z. B. sachgerecht und sicher, wenn der ArbV sich selbst vom Fortbestand der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen überzeugen kann – insbesondere aus dem Grund, dass er nach der „Richtlinie für Arbeiten und Netzführung im Verteilnetz (ANV)“ selbst Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person sein muss.

Dies steht auch im Einklang mit der unmittelbaren Verantwortung des ArbV für die Einhaltung dieser Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle. Sobald sich Zweifel daraus ergeben, ist mit dem AnlV unbedingt eine Abstimmung vorzunehmen. Absprachen sind Bestandteil der Einweisung und sind zu dokumentieren.

Nach Arbeitsunterbrechung sind der sichere Zustand der Anlage und die Wirksamkeit der 5 Sicherheitsregeln zu überprüfen. Die Arbeitsstelle gilt als sichtbar geerdet und kurzgeschlossen, wenn eine sichtbare EuK-Vorrichtung eindeutig als wirksame EuK für die Arbeitsstelle erkennbar ist. An allen Anlagenteilen, die im eingeschalteten Zustand spannungsführend sein könnten (blanke Anlagenteile) und nicht sichtbar geerdet und kurzgeschlossen sind, muss die Spannungsfreiheit festgestellt werden. Sofern es zwischen der Einweisung mit der Überprüfung der sichtbar und wirksam eingebauten EuK-Vorrichtung an der Arbeitsstelle und der Arbeitsaufnahme eine zeitliche Unterbrechung gegeben hat, ist ebenfalls wie zuvor beschrieben zu verfahren. Diese Festlegung für Arbeitsunterbrechungen gilt nicht für Arbeiten an Kabeln.

8.6.2.1 Freischalten

Freischalten ist das allseitige und allpolige Ausschalten und Trennen oder Abtrennen eines Betriebsmittels oder eines Anlagenteils von allen nicht geerdeten Leitern. Dabei sind die erforderlichen Trennstrecken herzustellen. Erfüllt ist diese Bedingung durch Trennstrecken in Luft oder gleichwertiger Isolation, die sicherstellen, dass kein Überschlag erfolgt (z. B. geöffneter Trennschalter in Freiluftanlagen, ausgefahrene Schaltwagen oder geöffneter Trennschalter in gekapselten gasisolierten Anlagen mit mechanischer AUS-Stellungs-Anzeige, ausgeschaltete und entfernte NH-Sicherung im Kabelverteilerschrank).

Der elektrische Anlagenteil, an dem gearbeitet werden soll, muss von allen Einspeisungen freigeschaltet werden.

Der Schaltzustand eines Erdungsschalters im Sternpunkt in starr geerdeten Netzen ist für die Herstellung des freigeschalteten Zustands unerheblich.

Freischaltungen für Arbeiten an gekapselten gasisolierten Anlagen

Werden bei Arbeiten an gekapselten gasisolierten Anlagen Gasräume geöffnet, richten sich die erforderlichen VE-Bereiche nach der vorhandenen Gasraumgeometrie. Somit muss zur Freischaltung, abhängig von den VE-Bereichen, die nächste funktionsfähige Trennstrecke verwendet werden.

8.6.2.2 Gegen Wiedereinschalten sichern (GWS)

Die GWS-Maßnahmen betreffen alle Steuerstellen, die Einfluss auf die Arbeitsstelle nehmen, und können im VE-Bereich „Sammelschiene“ zu Einschränkungen des Schaltbetriebs in der gesamten Anlage führen. Alle Schaltgeräte, mit denen die Arbeitsstelle freigeschaltet ist, müssen gegen Wiedereinschalten gesichert werden, vorzugsweise durch Sperren des Betätigungsmechanismus bzw. Unwirksammachen der Hilfsenergie zur Betätigung der Schaltgeräte. Wenn keine Sperreinrichtungen vorhanden sind, müssen in der Praxis bewährte gleichwertige Maßnahmen getroffen werden, um gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Das Sichern gegen Wiedereinschalten vor Ort erfolgt durch Anbringen eines Verbotsschildes sowie z. B. das Herausnehmen und sichere Verwahren der Sicherungseinsätze.

Bei Arbeiten an Freileitungen und Kabeln außerhalb von UW/SSt kann auf die GWS-Maßnahmen an den ferngesteuerten Trennstellen vor Ort verzichtet werden, wenn organisatorisch sichergestellt ist, dass Schalthandlungen in UW/SSt nur durch einen Schaltauftrag der zuständigen netzführenden Stelle ausgeführt werden dürfen. Wird eine der netzführenden Stelle nachgelagerte Steuerstelle für Schalthandlungen in UW/SSt aktiviert, sind in dieser Steuerstelle die GWS-Maßnahmen der netzführenden Stelle zu übernehmen. Ist dies an der aktivierten Steuerstelle nicht möglich, so ist durch geeignete Maßnahmen in UW/SSt sicherzustellen, dass Betriebsmittel, die über die Ferne gegen unzulässiges Betätigen gesichert wurden, nicht betätigt werden können.

Wird durch Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten gesichert, muss die Betätigung der Schaltgeräte vor Ort ebenfalls verboten werden.

8.6.2.3 Spannungsfreiheit feststellen

Die Spannungsfreiheit muss direkt oder so nahe wie möglich an der Arbeitsstelle allpolig festgestellt werden.

Die Spannungsfreiheit ist festzustellen

- an blanken Anlagenteilen mit von dem jeweiligen Unternehmen zugelassenen Spannungsprüfern, die für die Betriebsspannung und die Arbeitsumgebung (Innen-/Außenbereich) und die Frequenz der elektrischen Anlage geeignet sind, oder
- mit Spannungsprüfsystemen (VDS) gemäß VDE, die in gekapselten Schaltanlagen zum Einsatz kommen.

Abhängig vom Anlagentyp und von weiteren unternehmensspezifischen Festlegungen kann die Feststellung der Spannungsfreiheit durch Einschalten fest eingebauter Erdungseinrichtungen erfolgen. Das kann z. B. durch Einschalten einschaltfester Erdungsschalter nach DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102) und nicht einschaltfester Erdungsschalter bei entsprechender Verriegelung (aus sicherer Entfernung im Sinne der Personensicherheit) erfolgen. Hierbei muss die Schaltstellung des Erdungsschalters vom Fernsteuerungssystem zuverlässig übertragen werden.

Das Feststellen der Spannungsfreiheit mit einem Spannungsprüfer gilt nach DIN VDE 0105-100 als Arbeiten unter Spannung. Besondere technische und organisatorische Maßnahmen für diese Arbeiten unter Spannung sind in der Regel nicht erforderlich.

Die Verwendung von Vielfachmessgeräten ist nicht zugelassen. Das Heranführen einer manuellen Erdungs- und Kurzschließvorrichtung zum Feststellen der Spannungsfreiheit ist unzulässig!

Einsatz und Funktionsprüfung von Spannungsprüfern:

- berechtigtes Personal: Spannungsprüfer dürfen nur durch EFK oder EuP an unter Spannung stehende Anlagenteile herangeführt werden.
- Prüfung: Der Spannungsprüfer ist unmittelbar vor der Benutzung und nach Gebrauch einer Sichtprüfung und einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Funktionsprüfung mit bekannter Betriebsspannung: durch Anlegen des Spannungsprüfers an einen unter Spannung stehendes Anlagenteil mit bekannter Betriebsspannung; oder mit Eigenprüfvorrichtung: durch Betätigung der Eigenprüfvorrichtung.
- Spannungsfreiheit: Spannungsfreiheit feststellen durch Anlegen des Spannungsprüfers an das freigeschaltete Anlagenteil. Bei Abstandsspannungsprüfern wird die Spannungsfreiheit bei definiertem Abstand zum prüfenden Objekt eindeutig signalisiert.

An Kabeln, isolierten Leitungen und deren Zubehörteilen sowie an Transformatoren mit berührungssicheren Steckern ist wegen des konstruktiven Aufbaus das Feststellen der Spannungsfreiheit zunächst nur an den Ausschaltstellen möglich.

Um bei Arbeiten an Kabeln und isolierten NS-Freileitungen der Forderung „Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle allpolig feststellen“ auch hier gerecht zu werden, ist, nachdem an den

Ausschaltstellen die Spannungsfreiheit festgestellt und geerdet und kurzgeschlossen wurde, eine der folgenden Maßnahmen für eine eindeutige Identifizierung (Selektion) durchzuführen:

- Ermittlung der Kabellage durch Kabelpläne in Verbindung mit
  – Kabelkennzeichnungen oder
  – Kabelsuchgeräten
  und einem Kabelauslesegerät und anschließendem Schneiden des Kabels mit dem Kabelsicherheitsschneidgerät
- Spannungsfreiheit an NS-Kabeln und isolierten NS-Freileitungen nach dem Prinzip des Arbeitens unter Spannung allpolig feststellen
- eindeutige Verfolgung der durchgängig offenen Verlegetrasse zur Arbeitsstelle durch Sichtkontrolle von der Ausschaltstelle oder einer Stelle im Leitungszug, an der die Spannungsfreiheit festgestellt wurde

Vor dem Schneiden von HS- und MS-Kabeln mittels Kabelsicherheitsschneidgerät erfolgt die Abstimmung mit der netzführenden Stelle. Zum Zeitpunkt des Kabelschneidens oder direkt nach dem Schneiden erfolgt die Rücksprache mit der netzführenden Stelle, ob zeitgleich ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. Bis dahin ist zum Sicherheitsschneidgerät am Kabel ein Abstand gemäß Bedienungsanleitung „Kabelsicherheitsschneidgerät“ einzuhalten. Dies gilt auch für MS-Kabel, die mit Niederspannung betrieben werden.

Im NS-Netz ist im Zweifelsfall in den benachbarten Stationen festzustellen, ob die NH-Sicherungseinsätze abgeschaltet haben.

Kann aufgrund des Aufbaus des Kabels (z. B. Massekabel) nicht eindeutig erkannt werden, ob es sich um ein MS- oder NS-Kabel handelt, ist dieses in Verantwortung des Anlagenverantwortlichen mittels Kabelsicherheitsschneidgeräts zu schneiden.

Bei der Behebung von reinen Mantelfehlern an MS-Einleiterkabeln (z. B. mittels Schrumpfmanschette) kann auf den Einsatz eines Kabelsicherheitsschneidgeräts verzichtet werden, wenn ausschließlich der Kabelmantel beschädigt ist und das Kabel durch die Verwendung von Lageplänen und einem Kabelauslesegerät eindeutig als das freigeschaltete Kabel identifiziert wurde. Kann das Kabel nicht eindeutig ermittelt werden, ist auch in diesen Fällen ein Kabelsicherheitsschneidgerät zu verwenden.

Auf das Schneiden kann bei Umlegung und Kabelsicherung (ohne Montagemaßnahmen) verzichtet werden, wenn unter Verwendung von Lageplänen und einem Kabelauslesegerät das Kabel eindeutig als freigeschaltetes Kabel identifiziert wurde.

8.6.2.4 Erden und Kurzschließen (EuK)

Anlagenteile, an denen gearbeitet werden soll, müssen, bezogen auf die Arbeitsstelle, allpolig wirksam geerdet und kurzgeschlossen werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungs- und Kurzschließmaßnahmen während der gesamten Dauer der Arbeit wirksam bleiben. Grundsätzlich erfolgt das Erden und Kurzschließen an der Arbeitsstelle.

Das Erden und Kurzschließen hat nach der ANV, Tabellen 2.1 und 2.2, zu erfolgen.

An Freileitungen, bei denen geöffnete Stromschlaufen sichtbare Trennstrecken (Freischaltung) darstellen, gelten die geöffneten Stromschlaufen nicht als Ausschaltstelle im Sinne der Tabelle 2.1. Somit kann nach dem Öffnen der Stromschlaufen auf das Erden und Kurzschließen im Sinne der Ausschaltstelle verzichtet werden. Die Regeln zum Erden und Kurzschließen an der Arbeitsstelle sind weiterhin einzuhalten.

Arbeitsstelle	Freileitung					Kabel		
	≤ 1 kV		> 1 bis 30 kV		> 30 kV	≤ 1 kV	> 1 bis 110 kV	
	Nicht isoliert	Isoliert	Möglichkeit 1	Möglichkeit 2				Mit Übergang auf Freileitung
1. Ausschaltstelle	EuK kurzschlussfest							
2. Ausschaltstelle und weitere	Nicht erforderlich	EuK kurzschlussfest bei Unterbrechung des Leitungszuges **4)**	EuK kurzschlussfest	Nicht erforderlich	EuK kurzschlussfest	EuK kurzschlussfest bei Unterbrechung des Leitungszuges **4)**	EuK kurzschlussfest	EuK kurzschlussfest
Arbeitsstelle	EuK kurzschlussfest	Ggf. nicht erforderlich nach DIN-VDE	EuK nicht kurzschlussfest ausreichend **3)**	EuK kurzschlussfest	EuK nicht kurzschlussfest ausreichend **3)**	Technisch nicht möglich	Technisch nicht möglich	**1)**

Tabelle 2.1: Bemessung, Anwendung und Mindestanforderungen zum Erden und Kurzschließen an Freileitung und Kabel

Arbeitsstelle	Transformatoren		Betriebsmittel im VE-Bereich im Netz	Betriebsmittel im Umspannwerk
	ONT (MS/NS)	Netztrafo (HS/MS und MS/MS)	Bis 30 kV	> 1 bis 110 kV
1. Ausschaltstelle	OS-EuK kurzschlussfest	Nicht erforderlich	EuK kurzschlussfest	Nicht erforderlich
2. Ausschaltstelle und weitere	OS-EuK kurzschlussfest	Nicht erforderlich	EuK kurzschlussfest	Nicht erforderlich
Arbeitsstelle	OS- und US-EuK kurzschlussfest **2)**	OS- und US-EuK kurzschlussfest **2)**	EuK kurzschlussfest **2)**	EuK kurzschlussfest **2)**

Tabelle 2.2: Bemessung, Anwendung und Mindestanforderungen zum Erden und Kurzschließen an Transformatoren und anderen Betriebsmitteln

1) Zusätzlich Übergangsstelle Freileitung–Kabel bei Kabelarbeiten erden und kurzschließen (nicht kurzschlussfest).
2) Ist bei isolierten Anschlüssen das Erden und Kurzschließen an der Arbeitsstelle nicht möglich, so hat das Erden und Kurzschließen an nächstmöglicher Stelle (mit Verbindung zur Arbeitsstelle) zu erfolgen.
3) Mindestquerschnitt 25 mm^2 Cu.
4) Es ist ausreichend, dass bei Leitungsunterbrechung vor und hinter der Arbeitsstelle (Unterbrechungsstelle) wirksam geerdet und kurzgeschlossen wird.

Das EuK kann durchgeführt werden mittels:

- Erdungsschalter
- Erdungstrenner
- EuK-Vorrichtungen

Für das Erden und Kurzschließen sind ausschließlich zugelassene Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen zu verwenden. Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen müssen für den am Einsatzort möglichen Kurzschlussstrom bemessen sein. Der erforderliche Seilquerschnitt richtet sich nach der Höhe des maximalen Kurzschlussstromes und der maximalen Kurzschlussdauer sowie dem Mindestquerschnitt aus Tabelle 2.1 und 2.2.

EuK-Vorrichtungen müssen zuerst mit der Erdungsanlage verbunden und dann an die zu erdenden Teile angeschlossen werden. Die Kurzschließverbindung ist stets vor der Erdverbindung zu entfernen.

EuK-Vorrichtungen sind vor der Benutzung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Die regelmäßige Überprüfung von ortsveränderlichen EuK-Vorrichtungen ist durch die Unternehmen festzulegen.

Für die Arbeitsstelle MS-Freileitung müssen in Trafostationen, die im Stich angeschlossen sind, keine EuK-Maßnahmen im Sinne einer weiteren Ausschaltstelle (gemäß Tabelle 2.1) ausgeführt werden.

EuK über einen Spannungswandlerkopf (kurzschlussfest) hinweg ist grundsätzlich zulässig. Bei Strom- und Kombiwandlern ist es dann zulässig, wenn sichergestellt ist, dass die Primärverbindung im Wandler nicht unterbrochen ist. Davon kann ausgegangen werden, wenn z. B. der Wandler unmittelbar vor der Freischaltung störungsfrei in Betrieb war. Die Erdung und Kurzschließung muss sichtbar ausgeführt werden. Abweichend hiervon darf in der Nähe der Arbeitsstelle geerdet und kurzgeschlossen werden, wenn dies aus den örtlichen Gegebenheiten oder aus Sicherheitsgründen erforderlich ist.

In der Regel muss den Anforderungen des Kurzschließens entsprochen werden, reduzierte Anforderungen für das Erden sind eindeutig zu benennen (z. B. Arbeiten auf Freileitungen).

Wird bei einer Arbeit der Leitungszug (z. B. Phasenseil, Rohrverbindung) unterbrochen oder wird an einer Unterbrechungsstelle gearbeitet, so muss die Unterbrechungsstelle kurzschlussfest überbrückt werden oder es muss auf beiden Seiten der Unterbrechungsstelle geerdet und kurzgeschlossen werden.

Beim Übergang von Kabel auf nicht isolierte Freileitung ist bei Kabelarbeiten wegen atmosphärischer Einflüsse möglichst nahe an der Übergangsstelle zu erden und kurzzuschließen.

Alle Erdungsmaßnahmen sind zu dokumentieren.

Erdungsschalter und EuK-Vorrichtungen werden durch den Anlagenverantwortlichen im Rahmen einer VE-Abwicklung geschaltet bzw. ein-/ausgebaut. Arbeitsverantwortliche bauen EuK-Vorrichtungen ein/aus, wenn dies im Rahmen der DE vereinbart wird.

Kann das Erden und Kurzschließen an der Arbeitsstelle aufgrund konstruktiver Gegebenheiten nicht durchgeführt werden bzw. ist keine Erd- und Kurzschließvorrichtung innerhalb des Arbeitsbereichs sichtbar, sind andere Maßnahmen wie z. B. Anzeigevorrichtungen oder eindeutige Kennzeichnungen an der Arbeitsstelle anzubringen.

Wird aber ein Erdungsschalter als Erdung an der Arbeitsstelle eingeschaltet, so muss dieser von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Der Erdungsschalter muss gegen Betätigung gesichert werden (GWS-Maßnahme). Bei Arbeiten an Freileitungen und Kabeln außerhalb UW/SSt kann an den Trennstellen darauf verzichtet werden, wenn die Festlegung gemäß Abschnitt „Gegen Wiedereinschalten sichern (GWS)“ eingehalten sind.

Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtung an der Ausschaltstelle darf gleichzeitig Erdungs- und Kurzschließvorrichtung an der Arbeitsstelle sein, wenn sie von der Arbeitsstelle aus sichtbar ist oder anlagenbedingt der Einbau einer separaten Erdungs- und Kurzschließvorrichtung an der Arbeitsstelle nicht erfolgen kann. Kann der Einbau anlagenbedingt nicht erfolgen, so ist die Erdungs- und Kurzschließvorrichtung so nahe an der Arbeitsstelle wie möglich anzubringen.

Bei Arbeiten an Niederspannungs-Freileitungen müssen alle Leiter einschließlich des Neutralleiters sowie der Schalt- und Steuerdrähte, z. B. für Straßenbeleuchtung, in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle geerdet, in jedem Falle aber kurzgeschlossen werden.

Bei Arbeiten an Mastschaltern muss zusätzlich zu EuK-Vorrichtungen an der Ausschaltstelle beidseits der Arbeitsstelle geerdet und kurzgeschlossen werden. Ist dies wegen der Gegebenheiten vor Ort nicht möglich, so darf die EuK-Vorrichtung an einem der nächsten Maste eingebaut werden.

Erdungsschalter im Hoch- und Mittelspannungsnetz können je nach technischer Möglichkeit von einer netzführenden Stelle aus oder vor Ort betätigt werden. Da die Stellung des Erdungsschalters durch das Fernsteuersystem oder die Anzeigevorrichtung (z. B. direkte mechanische Kopplung; zweipolige Meldung) zuverlässig übertragen wird, gilt seine Stellung als geprüft.

Erden und Kurzschließen über Schaltgeräte

Das Erden und Kurzschließen erfolgt grundsätzlich nicht über Schaltgeräte. Davon abweichend können MS-Anlagen so konzipiert sein, dass zum EuK eines VE-Bereichs neben einem Erdungsschalter weitere Schaltgeräte (z. B. Leistungsschalter) eingeschaltet werden müssen. Erfolgt die Erdung mittelbar über Schaltgeräte, müssen diese gegen Betätigung gesichert werden.

EuK beim Durchführen elektrischer Messungen und Prüfungen (z. B. Kabelmesswagen)
Nach Anschluss des Mess- oder Prüfaufbaus darf für die Dauer elektrischer Messungen und Prüfungen an Kabeln, Wandlern und dergleichen die bestehende EuK-Vorrichtung ohne Dokumentation im Formular aufgehoben werden.

Wird das Aufheben der Erdung und Kurzschließung erforderlich, ist der Anlagenverantwortliche für die Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle verantwortlich. Weitere für die betroffenen Anlagenteile erteilte DE sind vor dem Aufheben der Erdung und Kurzschließung vollständig zurückzuziehen. Werden nach der Messung und/oder Prüfung weitere Arbeiten durchgeführt, ist die Erteilung einer neuen Durchführungserlaubnis für diese Arbeiten erforderlich.

Sofern die EuK-Vorrichtung Bestandteil der Verfügungserlaubnis war, ist dazu vorher die Zustimmung der netzführenden Stelle einzuholen. Diese Zustimmung kann nur dann gegeben werden, wenn für den Bereich der VE keine weitere VE erteilt ist. Analog ist bei Notwendigkeit zur Aufhebung weiterer Sicherheitsmaßnahmen zu verfahren.

Nach Beendigung der Messungen oder Prüfungen ist der ursprüngliche Zustand einschließlich der Sicherheitsmaßnahmen wiederherzustellen.

Wenn die vorgesehene Anschlussstelle in NS-Verteilungen durch eine EuK-Vorrichtung belegt ist und die Möglichkeit zum Anschluss von Mess- oder Prüfaufbauten an NS-Verteilungen besteht, darf die bestehende EuK-Vorrichtung auf Veranlassung des Arbeitsverantwortlichen des Kabelmesswagens für den Anschluss des Mess- oder Prüfaufbaus durch den Anlagenverantwortlichen aufgehoben werden.

8.6.2.5 Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken und/oder abschranken

Können Anlagenteile in der Nähe der Arbeitsstelle nicht freigeschaltet werden, so müssen, wie bei Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile, zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden. Die Arbeitsstelle ist durch geeignete Maßnahmen zu kennzeichnen, welche die Anforderungen aus DIN VDE 0105-100 bzw. VDE 0101-1 erfüllen.

Diese Maßnahmen sind so zu vollziehen, dass

- die Wegführung eindeutig erkennbar ist,
- die Arbeitsstelle klar gekennzeichnet, einschließlich eingeschränkter Arbeitshöhen (wo notwendig), ist und
- die Arbeit mit den verwendeten Geräten gefahrlos auszuführen ist.

Die Abgrenzung muss so gewählt und angebracht werden, dass Beschäftigte nicht die Gefahrenzone benachbarter unter Spannung stehender Teile erreichen können. Den arbeitenden Personen (ArbP) sind die Maßnahmen zur Abgrenzung, Kennzeichnung des Arbeitsbereichs und Regelung des Zugangs durch den Arbeitsverantwortlichen vor Aufnahme der Arbeiten zu erläutern (Einweisung).

Die Kennzeichnung von Arbeitsbereichen an elektrischen Anlagen erfolgt gemäß DGUV-Information 203-016 „Kennzeichnung von Arbeitsbereichen an elektrischen Anlagen mit Nennspannung über 1 kV" oder Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR A1.3) „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung". Die Kennzeichnung ist ebenso für die Niederspannung anzuwenden. Konkrete Festlegungen sind unternehmensspezifisch zu regeln.

Bei Abgrenzung mit Ketten (Kunststoff) und Pfosten erfolgt diese in einer Ebene mit ca. 1 m hohen Pfosten. Sind an der Kette notwendige Verbots-/Warnzeichen befestigt, so müssen diese so angebracht werden, dass sie von außerhalb des dauerhaften Gefahrenbereichs bzw. von innerhalb des Arbeitsbereichs erkennbar sind.

Ist der Einsatz von Ketten nicht praktikabel (z. B. Kennzeichnung von Arbeitsbereichen an gekapselten Schaltanlagen), müssen unter Beachtung der festgelegten Farbkombinationen andere Abgrenzungen verwendet werden.

Es ist verboten, die Abgrenzungen zu über-/untergreifen, zu unterwandern, zu umgehen oder zu übersteigen.

8.6.2.6 Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)

Nach Durchführung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und der Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen. Der Arbeitsverantwortliche hat nach Entgegennahme der DE zu kontrollieren, ob die Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle ausreichen. Er muss erforderlichenfalls weitere Sicherheitsmaßnahmen durchführen. Die Einweisung hat an der Arbeitsstelle zu erfolgen. Wenn der spannungsfreie Zustand von Anlagen oder Anlagenteilen bereits hergestellt und sichergestellt ist und zusätzliche Arbeiten durchgeführt werden sollen, ist eine Abstimmung des Arbeitsverantwortlichen mit dem Anlagenverantwortlichen erforderlich.

Die Erteilung erfolgt immer schriftlich auf dem AFG-Formular. Der ArbV darf die durch den AnlV getroffenen Sicherheitsmaßnahmen nicht verändern oder aufheben. Funktionsschaltungen sind bei Erhalt der DE möglich, jedoch dürfen dabei keine Schaltgeräte betätigt werden, mit denen der betroffene Bereich freigeschaltet wurde.

8.6.2.7 Freigabe zur Arbeit (FzA)

Mit der Freigabe zur Arbeit veranlasst der ArbV den Beginn der Arbeiten an einer Arbeitsstelle gegenüber weiteren an der Arbeitsstelle beteiligten Personen. Die Freigabe zur Arbeit darf nur durch einen ArbV an fachkundige Personen erteilt werden. Nach Durchführung aller Sicherheitsmaßnahmen und der Einweisung der an der Arbeit beteiligten Personen darf er die Freigabe zur Arbeit erteilen. Die Freigabe ist auf dem AFG-Formular zu dokumentieren.

Die Einweisung erfolgt über Verhaltensmaßnahmen und Maßnahmen zur Gefahrenabwehr in Bezug auf die Anlage und die Anlagenumgebung. Sie ist im Verlauf der Arbeiten zu wiederholen, wenn die Arbeiten lange andauern, komplex sind oder sich die Arbeitsbedingungen (z. B. Schaltzustände in elektrischen Anlagen) ändern.

Die Arbeitsstelle darf erst dann zur Arbeit freigegeben werden bzw. eine allein arbeitende Person darf erst dann mit der Arbeit beginnen, wenn die DE vorliegt.

Die schriftliche Freigabe zur Arbeit ist nicht erforderlich, wenn ein ArbV allein ohne weitere Personen arbeitet.

8.6.2.8 Unter-Spannung-Setzen nach beendeter Arbeit

Sind die Arbeiten beendet, ist die Arbeitsstelle von Werkzeugen und Hilfsmitteln zu räumen. Alle arbeitenden Personen haben den Arbeitsbereich zu verlassen. Durch den Arbeitsverantwortlichen sind die in seiner Verantwortung liegenden angebrachten Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle aufzuheben bzw. zu entfernen. Die Arbeitsstelle wird als unter Spannung stehend behandelt. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit ist zu dokumentieren.

Der Arbeitsverantwortliche gibt dem Anlagenverantwortlichen die Durchführungserlaubnis schriftlich mittels AFG-Formular zurück. Über Änderungen an der Anlage ist der Anlagenverantwortliche zu informieren.

Nach erfolgter Rückgabe aller Durchführungserlaubnisse hebt der Anlagenverantwortliche die Maßnahmen zur Herstellung des spannungsfreien Zustands sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge auf, damit die Anlage wieder unter Spannung gesetzt werden kann.

Soll anschließend das Anlagenteil wieder in Betrieb genommen werden und befindet sich dieses Anlagenteil im näheren Arbeitsumfeld zu einer anderen Arbeitsstelle, so ist der für die Arbeiten verantwortliche Mitarbeiter durch den Anlagenverantwortlichen über das Unter-Spannung-Setzen zu informieren.

Anschließend wird die Verfügungserlaubnis durch den Anlagenverantwortlichen an die netzführende Stelle zurückgegeben.

8.6.3 Arbeiten unter Spannung (AuS)

Die Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen sind in der DIN VDE 0105-100, in der DGUV Vorschrift 3, in der DGUV-Regel 103-011 sowie in den entsprechenden Richtlinien/Verfahrensanweisungen der jeweiligen Unternehmen geregelt.

8.6.4 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (innerhalb der Annäherungszone)

8.6.4.1 Gefahrenzone

Die Gefahrenzone ist ein Bereich um unter Spannung stehende Teile. Ein Eindringen ohne Schutzmaßnahme bedeutet Lebensgefahr, da der erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

Grundsätzlich gilt, dass das Erreichen der Gefahrenzone oder das Arbeiten innerhalb dieser Zone gleichbedeutend mit Arbeiten unter Spannung ist, weil das Eindringen in die Gefahrenzone mit dem direkten Berühren aktiver Teile gleichzusetzen ist.

8.6.4.2 Annäherungszone

In der Nähe unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 50 V AC oder 120 V DC darf nur gearbeitet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können oder die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann (der Abstand muss größer sein als der in der genannten Tabelle in der ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 101).

Die Annäherungszone (DIN VDE 0105-100) ist ein begrenzter Bereich außerhalb der Gefahrenzone. Die äußere Begrenzung der Annäherungszone wird als Abstand D_V nach ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 103, bezeichnet.

Arbeiten innerhalb der Annäherungszone sind Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile, bei denen Schutzvorrichtungen wie Abdeckungen oder Abschrankungen, Kapselungen sowie isolierende Umhüllungen zum Schutz von arbeitenden Personen angewendet werden müssen.

Schutz durch Schutzvorrichtung, Abdeckung, Kapselung oder isolierende Umhüllung
Elektrische Gefährdung in der Nähe unter Spannung stehender Teile kann durch Schutzvorrichtungen, Abdeckung oder Abschrankung, Kapselung oder isolierende Umhüllung vermieden werden. Die Schutzvorrichtungen müssen so ausgewählt und angebracht werden, dass ausreichender Schutz gegen zu erwartende elektrische und mechanische Beanspruchungen gegeben ist. Die Schutzvorrichtungen sind je nach Ausführung, Umfang und Dauer der durchzuführenden Tätigkeiten sowie nach Qualifikation der arbeitenden Personen auszuwählen.

Sind keine Schutzvorrichtungen anwendbar, muss der Schutz durch Abstand und Aufsichtführung sichergestellt werden.

Ist der Schutzvorrichtungsabstand kleiner als das entsprechende Maß gemäß ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 101, wird an dieser Stelle die Gefahrenzone durch die Maße des Schutzvorrichtungsabstands begrenzt. Wird die Schutzvorrichtung (auch nur vorübergehend) entfernt, geöffnet oder anderweitig unwirksam gemacht, gelten die Festlegungen der Maßnahmen „Schutz durch Abstand und Aufsichtführung".

Schutz durch Abstand und Aufsichtführung
Bei Anwendung des Arbeitsverfahrens „Schutz durch Abstand und Aufsichtführung" muss gewährleistet sein, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden oder die Gefahrenzone gemäß ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 101, nicht erreicht wird.

Werden Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder unter deren Aufsichtführung durchgeführt, gelten grundsätzlich die Schutzabstände nach ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 102.

Die Schutzabstände nach Tabelle 102 müssen eingehalten werden, u. a. bei

- Bewegen von Leitern und sperrigen Gegenständen
- Leitungsarbeiten allgemein
- Hochziehen und Herablassen von Geräten und Arbeitsmitteln
- Korrosionsschutzarbeiten

Die äußere Grenze der Annäherungszone nach Tabelle 103 gilt als Schutzabstand bei Bauarbeiten und sonstigen nichtelektrotechnischen Arbeiten.

Kann ausgeschlossen werden, dass die äußere Grenze der Annäherungszone nach Tabelle 103 erreicht wird, handelt es sich nicht um Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile.

Bei Bauarbeiten und sonstigen nichtelektrotechnischen Arbeiten (z. B. Gerüstbauarbeiten, Arbeiten mit Hebewerkzeugen, Baumaschinen und Fördermitteln) darf die Annäherungszone gemäß der ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 103, nicht erreicht werden. Die Arbeiten werden unter Aufsichtführung eines ArbV durchgeführt. Bei Beaufsichtigung durch eine EFK oder EuP ist die Ausführung der Arbeiten unter Einhaltung der ANV, Abschnitt 8.6.4.3, Bild 18, Spalte Tabelle 102, möglich.

Die Abstände sind auch beim Ausschwingen von Lasten und vom ausgeschwungenen Leiter einzuhalten.

In diesem Zusammenhang notwendig werdende Hinweise für den Arbeitsverantwortlichen sind auf dem AFG-Formular zu dokumentieren.

Besteht die Gefahr, dass die jeweils notwendigen Schutzabstände auch unter Berücksichtigung der Beaufsichtigung unterschritten werden oder eine Abdeckung nicht möglich ist, müssen die „5 Sicherheitsregeln“ angewandt werden.

Bei Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile ist das AFG-Formular zu verwenden.

Vor Beginn der Arbeiten, d. h. vor der Freigabe zur Arbeit, muss der Arbeitsverantwortliche die für die Arbeit vorgesehenen Personen über das Einhalten der notwendigen Abstände sowie über die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen und die Notwendigkeit eines ständigen sicherheitsbewussten Verhaltens unterrichten. Die Grenzen des Arbeitsbereichs sind jeweils genau und deutlich anzugeben und auf Besonderheiten ist hinzuweisen. Unterrichtung und Aufforderung sind nach Änderung der Arbeitsbedingungen oder nach Ermessen des ArbV zu wiederholen.

Sind die Arbeiten beendet, ist die Arbeitsstelle von Werkzeugen und Hilfsmitteln zu räumen. Alle arbeitenden Personen haben den Arbeitsbereich zu verlassen. Durch den Arbeitsverantwortlichen sind die in seiner Verantwortung liegenden Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle aufzuheben bzw. zu entfernen. Die Arbeitsstelle wird als unter Spannung stehend behandelt. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit ist zu dokumentieren. Erst danach darf der Arbeitsverantwortliche dem Anlagenverantwortlichen die Durchführungserlaubnis zurückgeben.

8.6.4.3 Abstände in Luft und Zonen für Arbeiten

Gefahrenzone und Schutzabstände beim Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile nach DIN VDE 0105-100.

Die Werte für 6 kV und 10 kV stellen den Wert für Freiluftanlagen dar.

	Tabelle 101	Art der Arbeiten	Tabelle 102	Art der Arbeiten	Tabelle 103	Art der Arbeiten
Netznennspannung	**Äußere Grenze der Gefahrenzone D_L (Abstand in Luft)**	**Elektrotechn. Arbeiten durch Elektrofachkräfte oder elektrotechn. unterwiesene Personen oder unter deren Aufsichtführung (Gefahrenzone darf nicht erreicht werden)**	**Schutzabstand für besondere elektrotechn. Arbeiten (Abstand in Luft)**	**Besondere elektrotechn. Arbeiten durch Elektrofachkräfte oder elektrotechn. unterwiesene Personen oder unter deren Aufsichtführung**	**Äußere Grenze der Annäherungszone, Schutzabstand bei Bauarbeiten D_V (Abstand in Luft)**	**Bauarbeiten und sonstige nicht elektrotechn. Arbeiten**
U_n [kV]	mm		mm		mm	
1	Keine Berührung	• Wenn Gefahrenzone nicht erreicht werden kann (inkl. gärtnerischer Arbeiten)	500	z. B. • Bewegen v. Leitern und sperrigen Gegenständen • Leitungsarbeiten allg. • Aufziehen von Geräten • Korrosionsschutzarbeiten	1000	• Gerüstbau • Arbeiten mit Hebefahrzeugen • Baumaschinen u. Fördermittel • Montagearbeiten • Transportarbeiten • Anstrich- u. Ausbesserungsarbeiten • Bewegung von sonst. Geräten
6	120		1500		3000	
10	150		1500		3000	
20	220		1500		3000	
30	320		1500		3000	
60	630		2000		3000	
110	1100		2000		3000	
220	2100		3000		4000	
380	3400		4000		5000	
480	4100		6100		6100	

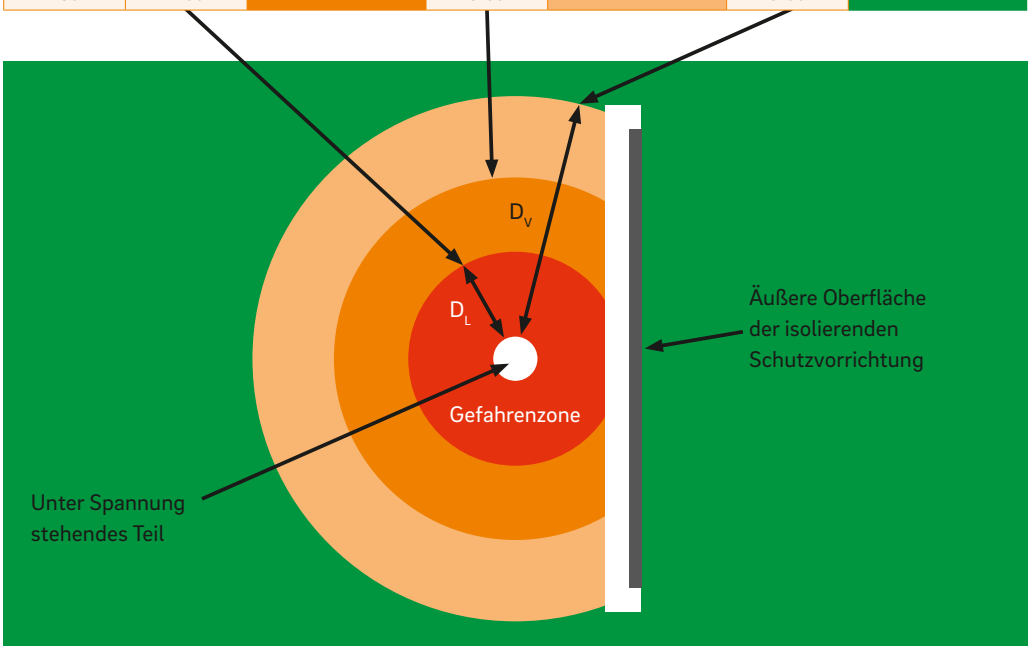


Bild 18: Gefahrenzone und Schutzabstände

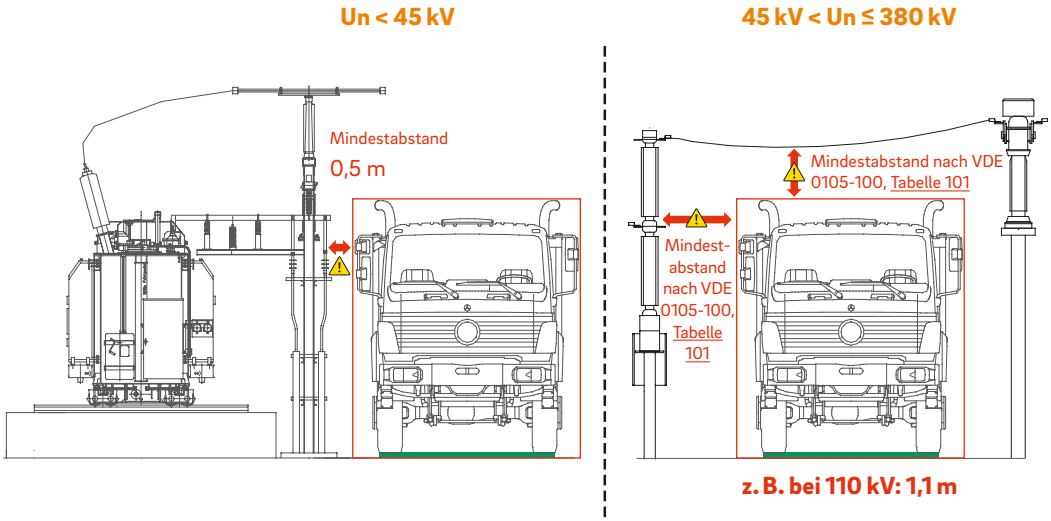
8.6.4.4 Schutzabstände zu ungeschützten unter Spannung stehenden Anlagenteilen beim Passieren mit Fahrzeugen oder fahrbaren Geräten in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

Beim Unterqueren dürfen bei einer Nennspannung über 45 kV die Abstände nach DIN VDE 0105-100, Tabelle 101, nicht erreicht werden. Bis 45 kV muss ein Mindestabstand von 500 mm eingehalten werden.

Werden die seitlichen Abstände nach DIN VDE 0105-100, Tabelle 102, nicht eingehalten, muss eine seitliche Abgrenzung erkennbar sein, welche die Einhaltung der vorgenannten, für die Unterquerung geltenden Abstände gewährleistet.

Das Passieren ungeschützter unter Spannung stehender Anlagenteile erfolgt nach vorheriger Überprüfung der Fahrzeuge und Geräte durch eine EFK, unter Einhaltung der vorgenannten Mindestabstände, ausschließlich auf ausgewiesenen Fahrwegen.

Dabei dürfen sich Personen auf den Fahrzeugen oder fahrbaren Geräten nur aufhalten, wenn durch entsprechende Schutzvorrichtungen am Fahrzeug oder fahrbaren Gerät, z. B. Kabinendach, sichergestellt ist, dass die vorgenannten Abstände nicht erreicht werden können.



Einzuhaltende Mindestabstände mit besonderen Vorsichtsmaßnahmen, wenn Abstände nach VDE 0105-100, Tabelle 102, nicht eingehalten werden können

Bild 19: Fahrzeug-Schutzabstände

8.6.4.5 Aufsichtführung

Aufsichtführung bedeutet die ständige Überwachung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Durchführung von Arbeiten an der Arbeitsstelle. Der Aufsichtführende darf dabei nur Arbeiten ausführen, die ihn in der Aufsichtführung nicht beeinträchtigen.

Der Arbeitsverantwortliche übernimmt die Aufsichtführung. Abweichungen sind mit dem Anlagenverantwortlichen abzustimmen.

8.6.4.6 Beaufsichtigung

Beaufsichtigung erfordert die ständige ausschließliche Durchführung der Aufsicht. Daneben dürfen vom Beaufsichtigenden keine weiteren Tätigkeiten durchgeführt werden.

Der Arbeitsverantwortliche übernimmt die Beaufsichtigung. Abweichungen sind mit dem Anlagenverantwortlichen abzustimmen.

Verlässt der Beaufsichtigende die Arbeitsstelle, müssen die Arbeiten unterbrochen werden.

8.6.4.7 Rasenmähen und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung

EFK oder EuP dürfen Rasenmäharbeiten und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung von Hand in UW/SSt durchführen, wenn die maximale Arbeitshöhe von 2 m für handgeführte Arbeitsgeräte nicht überschritten wird. Die eingesetzten Fahrzeuge müssen einen vertikalen Mindestabstand gemäß DIN VDE 0105-100, Tabelle 101 (über 45 kV) bzw. 500 mm (bis 45 kV) zu den spannungsführenden Teilen einhalten. Die Fahrerkabinen müssen nach oben eine feste Begrenzung aufweisen.

Die Vermittlung der notwendigen Kenntnisse erfordert eine eindeutige Kommunikation zwischen den oben genannten Personen des Auftragnehmers und dem Anlagenbetreiber. Alle Personen des Auftragnehmers müssen in der Lage sein, Notfallanweisungen in der Landessprache des Leistungsortes zu verstehen und Warnhinweise oder sonstige Hinweisschilder zu lesen. Zudem muss dem Auftragnehmer und seinen Mitarbeitern die Bedeutung der Sicherheitskennzeichnung am Einsatzort bekannt sein.

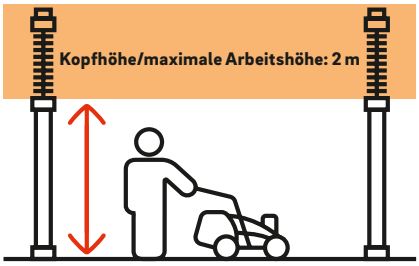


Bild 20: Rasenmähen und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung

Festlegungen sind dem Merkblatt gärtnerische Arbeiten (MGA) zu entnehmen und anzuwenden.

8.6.4.8 Arbeiten in der Nähe von Kabeln

Kabeleinweisungen vor Ort werden vom Anlagenbetreiber oder von einer durch ihn beauftragten Person durchgeführt und sind nachweislich im GEF-Formular zu dokumentieren.

Bei Kabeln mit offensichtlicher Vorschädigung sind für die betroffenen Kabel vor Beginn der Arbeiten die Regelungen zum Herstellen des spannungsfreien Zustands anzuwenden.

Freigelegte Kabel und deren Garnituren (z. B. Muffen) dürfen nicht unzulässig mechanisch beansprucht werden und sind bei Bedarf zu schützen.

Sobald bei HS-Kabeln die örtliche Lage verändert werden muss, sind die Regelungen zum Herstellen des spannungsfreien Zustands anzuwenden.

Sobald bei MS-Kabeln die örtliche Lage verändert werden muss, sind grundsätzlich die Regelungen zum Herstellen des spannungsfreien Zustands anzuwenden. Für MS-Kabel, bei denen die Gefahr der Beschädigung besteht, und für MS-Masse-Kabel ist in jedem Fall der spannungsfreie Zustand anzuwenden.

NS-Masse-Kabel und NS-Kabel, bei denen die Gefahr der Beschädigung besteht, sind nicht unter Spannung in ihrer örtlichen Lage zu verändern.

8.6.5 Arbeiten außerhalb der Annäherungszone

Kann ausgeschlossen werden, dass die äußere Grenze der Annäherungszone nach ANV, Tabelle 103 im Abschnitt 8.6.4.3 erreicht wird, handelt es sich um Arbeiten außerhalb der Annäherungszone.

Außerhalb der Annäherungszone dürfen alle Arbeiten, insbesondere Bauarbeiten und sonstige nichtelektrotechnische Arbeiten, ohne besondere Schutzvorkehrungen ausgeführt werden, sofern sichergestellt ist, dass die Annäherungszone nicht erreicht werden kann. Hierbei sind unbewusste Bewegungen der Personen sowie unkontrollierte Bewegungen von Werkzeugen und Hilfsmitteln zu berücksichtigen.

Bei Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile außerhalb der Annäherungszone ist innerhalb von elektrischen Betriebstätten das AFG-Formular und außerhalb von elektrischen Betriebsstätten das GEF-Formular zu verwenden.

8.7 Betrieb von Straßenbeleuchtungsanlagen

Die Straßenbeleuchtungsanlage ist immer als unter Spannung stehend zu behandeln, bis die 5 Sicherheitsregeln durchgeführt sind. Vor Beginn der Arbeiten an Straßenbeleuchtungsanlagen sind immer geeignete Maßnahmen gegen das unbeabsichtigte Einschalten, wie z. B. durch Lichtempfänger oder Rundsteueranlagen, zu ergreifen.

8.7.1 Freischaltungen für Arbeiten im Freileitungsnetz in der Nähe von Straßenbeleuchtungsanlagen

Bei Arbeiten im Freileitungsnetz ist auf die elektrische Gefährdung von parallel verlaufenden Straßenbeleuchtungsnetzen zu achten und ggf. sind entsprechende Maßnahmen wie isolierende Abdeckungen oder Freischaltungen zu ergreifen.

8.7.2 Freischaltungen für Arbeiten an Straßenbeleuchtungsanlagen

Bei Arbeiten im Straßenbeleuchtungsnetz ist auf die elektrische Gefährdung von parallel verlaufenden Freileitungsnetzen zu achten und ggf. sind entsprechende Maßnahmen wie isolierende Abdeckungen oder Freischaltungen zu ergreifen.

8.8 Arbeiten am Prozessdatennetz

Arbeiten am Prozessdatennetz bzw. an der Netzleittechnik können Auswirkungen auf die Funktionalität der Steuer- und Meldeeinrichtungen haben.

Dies ist unabhängig davon, ob diese Arbeiten vor Ort oder über Fernzugriff erfolgen.

Aus diesem Grund ist auch ohne direkte Auswirkung auf den Schaltzustand eine Arbeitsplanung und Absprache mit der zuständigen netzführenden Stelle erforderlich.

Die Anmeldung unter Nennung von Beginn und Ende der Arbeiten erfolgt in der Regel innerhalb des Abschaltmanagements mit den in den Unternehmen verwendeten Systemen.

8.9 Arbeiten ohne VE oder PE

Bei Arbeiten, die keinen Einfluss auf die Netzführung haben, wird weder eine VE noch eine PE erteilt.

Die Einrichtung der Arbeitsstelle beschränkt sich im Wesentlichen auf die Ein-/Abgrenzung der Arbeitsstelle gegenüber der elektrischen Anlage. Die Notwendigkeit der Eingrenzung/Abgrenzung, ggf. auch der Durchführung weiterer Sicherheitsmaßnahmen, ist abhängig von der Art der Arbeiten und der Lage der Arbeitsstelle.

Der AnlV führt eine Einweisung des ArbV durch. Im Anschluss weist der ArbV die ArbP ein und erteilt die Freigabe zur Arbeit.

Nach Beendigung der Arbeiten lässt der ArbV die Arbeitsstelle räumen und meldet die Räumung der Arbeitsstelle an den AnlV.

8.10 Spezielle Arbeiten an 110-kV-Freileitungen und -Kabeln

Nachfolgend werden ergänzend zu den vorher beschriebenen Abschnitten die Besonderheiten für Arbeiten an 110-kV-Freileitungen und Kabeln beschrieben.

8.10.1 Mehrere Arbeitsgruppen bei 110-kV-Freileitungen

Übernimmt bei einer räumlich weitausgedehnten Arbeitsstelle im 110-kV-Freileitungsbereich eine Person die Rolle des Arbeitsverantwortlichen, sind weitere verantwortliche Personen mit umfangreichen Aufgabenpaketen zu berücksichtigen.

Für 110-kV-Freileitungsarbeiten an einer räumlich weit ausgedehnten Arbeitsstelle mit einem ArbV und mehreren parallel arbeitenden Arbeitsteams sind nachfolgende Schritte zwingend zu beachten:

1. Es gibt nur jeweils einen Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen mit der Qualifikation Elektrofachkraft (EFK).
2. Eine schriftliche Arbeitsvorbereitung durch den ArbV ist zwingend notwendig. Hierin werden die Sicherheitsmaßnahmen und verantwortlichen Personen für die Sicherheit vor Ort benannt.
3. Für jedes Arbeitsteam wird eine verantwortliche Person für die Sicherheit vor Ort mit der Qualifikation EFK oder EuP benannt.
4. Der ArbV erteilt die FzA an die jeweilige verantwortliche Person für die Sicherheit vor Ort. Die FzA kann auch fernmündlich erfolgen.
5. Die Weitergabe der FzA erfolgt durch die verantwortliche Person für die Sicherheit vor Ort an die arbeitenden Personen des Arbeitsteams.

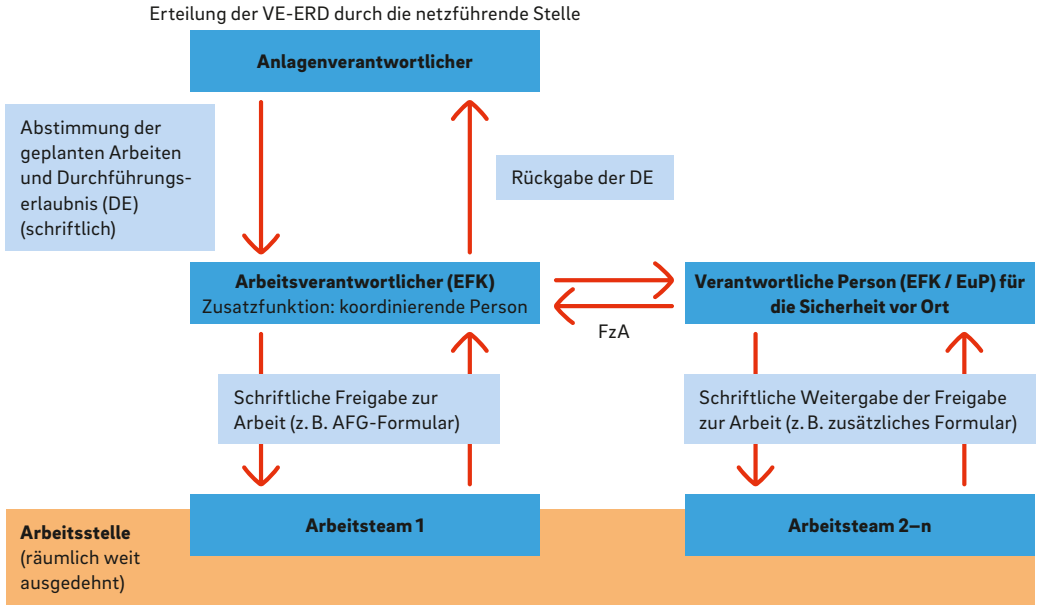


Bild 21: Verantwortlichkeiten bei Arbeiten mit weit ausgedehnten Arbeitsstellen

8.10.2 Arbeiten im Bereich von Antennenanlagen

Das Arbeiten im Bereich von Antennenanlagen erfolgt gemäß den unternehmensspezifischen Regelungen.

8.10.3 Transportarbeiten mit verminderten Abständen

Bei allgemeinen Arbeiten in der Nähe von Freileitungen, bei denen die äußere Grenze der Annäherungszone nach DIN VDE 0105-100, Tabelle 103, unterschritten werden kann, oder bei besonderen elektrotechnischen Arbeiten, bei denen die Grenze der Annäherung nach DIN VDE 0105-100, Tabelle 102, unterschritten werden kann, ist grundsätzlich nach Erteilung einer VE und Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen eine Arbeitsstelle einzurichten.

Abweichend gelten bei Transportarbeiten folgende Bedingungen:

1. Der AnlV erhält eine VE-ERD.
2. Nach erfolgter Feststellung der Spannungsfreiheit und Einweisung der beauftragten Person des Transportunternehmers kann der Transport unter Beaufsichtigung des AnlV erfolgen.
3. Es ist sichergestellt, dass die äußere Grenze der Gefahrenzone gemäß DIN VDE 0105-100, Tabelle 101, nicht erreicht wird.

8.10.4 Arbeiten in Kabelnähe

8.10.4.1 Kabelschutzstreifen/-zone

Der Kabelschutzstreifen dient primär dem Schutz des Kabels. Die Abmessung des Kabelschutzstreifens ist abhängig von:

- der Nennspannung
- dem Kabeltyp
- der Verlegeart
- der vertraglichen Regelung mit dem Grundstückseigentümer

Der Kabelschutzstreifen beträgt bei 110-kV-Kabeln mindestens 2,5 m nach allen Seiten des Kabels (konzentrisch).

8.10.4.2 Arbeiten im Kabelschutzstreifen

Alle Arbeiten innerhalb des Kabelschutzstreifens müssen unter Aufsicht der eingewiesenen (aufsichtführenden) Person und grundsätzlich in Handschachtung ausgeführt werden.

Tiefbauarbeiten unterhalb der Kabelabdeckungen (Abdeckplatten bzw. des Trassenabdeckbandes) sollten nur bei freigeschaltetem Kabel unter Beaufsichtigung erfolgen und müssen in Handschachtung ausgeführt werden.

8.10.4.3 Arbeiten an Kabelanlagen

Bei Arbeiten an Kabeln bzw. den angeschlossenen Geräten ist zu beachten, dass auch nach Ausschaltung der Kabel und fehlender Erdung noch kapazitive Spannungen/Induktionen vorhanden sind oder auftreten können.

Je nach Kabeltyp müssen ggf. weitere Entlade- und Abkühlphasen berücksichtigt werden.

Bei Isolationsmessungen am Kabelmantel sind die Kabel freizuschalten.

Bei Arbeiten am Korrosionsschutz der Kabeldruckrohre von 110-kV-Gasdruckkabeln kann in Ausnahmefällen auf eine Freischaltung der Kabel verzichtet werden. Es muss dann jedoch an der Arbeitsstelle mit Standortisolierung (Isoliermatte, Isolierschuhen) gearbeitet werden, um im Falle eines Kurzschlusses mit der damit verbundenen Anhebung des Rohrpotenzials die ArbP nicht zu gefährden.

Wenn passiver Korrosionsschutz verwendet wird, kann auch auf eine Standortisolierung verzichtet werden.

Arbeiten am aktiven Korrosionsschutz
Das Betriebsmittel ist freizuschalten oder es muss eine Erdungsbrücke parallel zur Arbeitsstelle hergestellt werden. Erst dann dürfen die Arbeiten an einem geerdeten Betriebsmittel durchgeführt werden.

Arbeiten am passiven Korrosionsschutz
Bei Arbeiten am passiven Korrosionsschutz sind die Stahlrohre entweder direkt oder über die Abgrenzeinheiten (passive Korrosionsschutzeinrichtungen) geerdet. Gemäß Empfehlung Nr. 8 „Kathodischer Korrosionsschutz für Stahlrohre von Hochspannungskabeln“ der „Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen“ ist die Abgrenzeinheit einer Erdung gleichgestellt. Daher sind weitere Erdungsmaßnahmen nicht notwendig.

Wenn die vorgenannten Vorgehensweisen für Arbeiten am aktiven bzw. passiven Korrosionsschutz nicht möglich sind, muss das Kabel freigeschaltet, geerdet und kurzgeschlossen werden.

Bei Cross-Bonding-Muffen werden die Kabelschirme des Kabels einer jeden Phase aus der eigentlichen Verbindungsmuffe herausgeführt. Sie werden phasenweise nach Teilabschnitten miteinander verbunden und geerdet. An diesen Cross-Bonding-Anlagen oder bei einseitiger Erdung der Kabelschirme darf nur nach Freischaltung der Kabel gearbeitet werden. Bei einseitiger Erdung muss an dem nicht geerdeten Endverschluss im Bereich der Grundplatte mit Berührungsspannungen gerechnet werden, deren Höhe von dem Kabeltyp, der Kabellänge und dem Strom im Kabel abhängt.

8.11 Inbetriebnahmen und Außerbetriebnahmen

Inbetrieb- und Außerbetriebnahmen sind zwischen den betroffenen Organisationseinheiten und netzführenden Stellen rechtzeitig zu koordinieren.

8.11.1 Betriebszustände von Betriebsmitteln

8.11.1.1 In Betrieb

Die Anlagen/Betriebsmittel sind netztechnisch integriert.

Das technische Objekt ist in Betrieb (ein- oder ausgeschaltet oder ohne Funktion).

Mit dem Netz verbunden:	JA
Unter Spannung stehend:	JA/NEIN
Im Planwerk dargestellt:	JA
Im Netzleitsystem dargestellt:	JA[1)]

Es sind entsprechende Verfügungen gemäß ANV von der netzführenden Stelle erforderlich.

[1)] Gilt für Schaltgerät im eingeschalteten Zustand mit unwirksamem Kraftantrieb (ohne Schaltfunktion) und im Netzleitsystem als „Leitung“ dargestellt.

8.11.1.2 Außer Betrieb

Die Anlagen/Geräte stehen zum Einsatz zur Verfügung. Dies betrifft Betriebsmittel sowie Anlagen/Geräte, die im Versorgungsnetz eingebaut, aber nicht in Betrieb sind.

Außer Betrieb mit Überwachung

Mit dem Netz verbunden:	JA
Unter Spannung stehend:	NEIN
Im Planwerk dargestellt:	JA
Im Netzleitsystem dargestellt:	JA[1)]

[1)] Es werden VE/PE von der netzführenden Stelle erteilt.

Außer Betrieb ohne Überwachung

Mit dem Netz verbunden:	JA
Unter Spannung stehend:	NEIN
Im Planwerk dargestellt:	JA
Im Netzleitsystem dargestellt:	NEIN[2)]

[2)] Es werden keine VE/PE von der netzführenden Stelle erteilt.

Beispiel: MS-Schaltfeld existiert in einer MS-Anlage an Ort und Stelle. Es ist technisch vollständig ausgerüstet, aber ohne Funktion im Netz.

8.11.1.3 Stillgelegt

Das technische Objekt ist stillgelegt, d. h. abgeklemmt, aber physisch noch vorhanden.

Betriebsmittel mit diesem Status sind z. B. bei der Planauskunft oder Einweisung vor Ort zu berücksichtigen.

Stillgelegt ohne Überwachung

Mit dem Netz verbunden:	NEIN
Unter Spannung stehend:	NEIN
Im Planwerk dargestellt:	JA, als stillgelegt gekennzeichnet
Im Netzleitsystem dargestellt:	NEIN[1)]

[1)] Es wird keine VE/PE von der netzführenden Stelle erteilt.

Stillgelegt mit Überwachung

Mit dem Netz verbunden:	NEIN
Unter Spannung stehend:	NEIN
Im Planwerk dargestellt:	JA, als stillgelegt gekennzeichnet
Im Netzleitsystem dargestellt:	JA[2)]

[2)] Überwachung ist aktiv, z. B. bei Öldruckkabel. Bei Arbeiten wird die netzführende Stelle informiert. Es wird keine VE/PE von der netzführenden Stelle erteilt.

Beispiel 1: nicht angeschlossene im Erdreich verbleibende Kabel, die weiterhin dokumentiert werden.

Beispiel 2: ein vollständig abgeklemmtes MS-Schaltfeld existiert komplett oder in Teilen in einer MS-Anlage an Ort und Stelle.

8.11.1.4 Demontiert/verschrottet

Das technische Objekt ist demontiert/verschrottet und damit physisch nicht mehr im Netzverbund vorhanden.

Mit dem Netz verbunden:	NEIN
Im Planwerk dargestellt:	NEIN[1)]

Im Netzleitsystem dargestellt: NEIN[2)]

[1)] Gilt nicht bei Objekten, die aus rechtlichen Gründen weiter betrachtet werden müssen (z. B. Überprüfung der Bodengrenzwerte bei HS-Masten).
[2)] Es wird keine VE/PE von der netzführenden Stelle erteilt.

8.11.2 Inbetriebnahmen

Neubaumaßnahmen, wesentliche Umbau- und Änderungsarbeiten sowie der Tausch von Betriebsmitteln (Transformatoren, Leistungsschalter, Wandler, Leitungen ...) werden in der Regel durch eine (Wieder-)Inbetriebnahme abgeschlossen. Die Inbetriebnahme ist der Zeitpunkt des Übergangs von der Projekt- in die Betriebsphase. Für die Inbetriebnahme ist ein Verantwortlicher zu benennen.

Die netzführende Stelle ist frühzeitig vor beabsichtigten Neuinbetriebnahmen von Betriebsmitteln sowie von Provisorien im Netz unter Angabe der erforderlichen Daten (u. a. Engpassquerschnitte, thermische Grenzströme, Schutzgrenzströme, Leitungsdaten usw.) zu unterrichten.

Ist für Inbetriebnahmen geringen Umfangs kein Verantwortlicher namentlich benannt, übernimmt der Anlagenverantwortliche diese Funktion. Mit der Beendigung der Inbetriebnahme wird in der Regel der betriebsmäßige Schaltzustand für den Dauerbetrieb hergestellt.

Für komplexe Inbetriebnahmen zum erstmaligen Unter-Spannung-Setzen von Anlagenteilen wird ein Inbetriebnahmeprogramm erstellt, das die von der netzführenden Stelle zur Verfügung zu stellenden VE-Bereiche definiert und alle Schritte mit den damit einhergehenden Arbeiten und Schaltzustandsänderungen sowie den Zeitpunkt der Übergabe der neuen VE-Bereiche an die netzführende Stelle und die technischen Organisationseinheiten beschreibt. Das Inbetriebnahmeprogramm ist vom Projektleiter zu erstellen und mit allen betroffenen Organisationseinheiten, insbesondere mit der zuständigen netzführenden Stelle, abzustimmen.

Für die Inbetriebnahme ergibt sich folgender chronologischer Ablauf:

- Abschluss aller Prüfungen im spannungslosen Zustand (technische Abnahmen, Funktionsprüfungen)
- Übergabe der neuen Anlagenteile an den Betrieb und die netzführende Stelle durch den Projektleiter (eventuelle Restarbeiten ab diesem Zeitpunkt nur gemäß ANV, d. h. mit VE/DE/PE usw.); die Übergabe an die netzführende Stelle erfolgt durch Angabe des Schaltzustands
- Abwickeln des Inbetriebnahmeprogramms
- nach erfolgreich absolviertem Inbetriebnahmeprogramm Freigabe an den Betrieb und die netzführende Stelle zum Dauerbetrieb

Inbetriebnahmen in den Niederspannungsnetzen einschließlich der Straßenbeleuchtungsanlagen erfolgen durch beauftragte Personen, die die Rolle des Anlagenverantwortlichen übernehmen können. Diese haben die netzführende Stelle über die geplante Inbetriebnahme in Kenntnis zu setzen.

8.11.3 Außerbetriebnahmen ohne Überwachung

Status und Zeitpunkt der Außerbetriebnahmen sind zwischen den betroffenen netzführenden Stellen und Organisationseinheiten abzustimmen. Endgültig außer Betrieb genommene VE-Bereiche werden in Absprache mit den technischen Organisationseinheiten aus der Schaltverfügung der netzführenden Stelle entlassen. Eine VE hierfür wird nicht mehr erteilt.

Handelt es sich bei der Außerbetriebnahme nur um einen vorübergehenden Zustand (absehbare Wiederinbetriebnahme), also nicht im Sinne einer Stilllegung, können davon betroffene VE-Bereiche vereinbarungsgemäß bei der netzführenden Stelle verbleiben. Arbeiten sind dann entsprechend mit einer VE abzuwickeln.

Vor Entlassung aus der Schaltverfügung der netzführenden Stelle muss der Anlagenverantwortliche diese Betriebsmittel aus dem Netzverbund sicher trennen sowie die nicht notwendigen Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen unwirksam machen.

Sollen Betriebsmittel wieder in Betrieb genommen werden, so liegt eine Neuinbetriebnahme vor.

8.11.4 Verhaltensregeln bei Neu- und Wiederinbetriebnahmen

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen nur in ordnungsgemäßem Zustand in Betrieb genommen werden. Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn vor Inbetriebnahme, nach Änderung oder Instandsetzung (Erstprüfung) sichergestellt wird, dass die Anforderungen der elektrotechnischen Regeln eingehalten werden.

Die erstmalige Inbetriebnahme sowie die Wiederinbetriebnahme (z. B. nach Revisionen oder Instandsetzungen) von Betriebsmitteln sind durch das dafür verantwortliche und eingewiesene Personal mit größter Sorgfalt durchzuführen.

In dem betreffenden Anlagenbereich dürfen sich nur Personen aufhalten, die für die Inbetriebnahme unmittelbar erforderlich sind. Alle anderen Personen haben diesen Anlagenbereich zu verlassen.

8.11.5 Netzversuche

Netzversuche im Netz und an elektrischen Anlagen, die den normalen Betriebsablauf wesentlich beeinflussen, werden geplant und bedürfen einer Genehmigung durch die betroffenen Organisationseinheiten. Ein Ablaufprogramm zur Durchführung dieser Netzversuche ist zu erstellen. Vom abgesprochenen Ablaufprogramm darf grundsätzlich nicht abgewichen werden. Notwendige Abweichungen sind mit den betroffenen Organisationseinheiten abzustimmen. Es ist ein Verantwortlicher zu benennen.

8.12 Übertragung von Aufgaben und Verantwortungen an Dritte

Bei allen Fremdvergaben kann die Übertragung von Aufgaben und Verantwortungen nur an Personen erfolgen, die über die Qualifikationen gemäß ANV, Kapitel 6 (analog den hierfür eingesetzten eigenen Mitarbeitern) verfügen.

Grundsätzlich kann der Anlagenbetreiber die ihm bzw. seinen Mitarbeitern zugeordneten Aufgaben und Verantwortungen auch an Dritte übertragen. Der Anlagenbetreiber hat dabei, wie bei jeder Fremdvergabe, eine Überwachungspflicht, die z. B. durch stichprobenartige Kontrollen erfüllt werden kann.

8.13 Dokumentation bei Arbeiten im Netz

Bei Arbeiten im Netz sind von den Mitarbeitern die vorgegebenen Formulare gemäß Kapitel 11 zu führen. Hierbei sind neben den durchgeführten Arbeiten sicherheitsrelevante Maßnahmen/Hinweise zu dokumentieren.

Wesentliche Schritte der Arbeitsvorbereitung und der Arbeitsabwicklung sind zu dokumentieren.

Für einen alleinarbeitenden AnlV entfällt die Verpflichtung zur Dokumentation der Durchführungserlaubnis und der Freigabe zur Arbeit.

Auf den Formularen mit Durchschlag ist vermerkt, wer das Original und wer die Durchschrift erhält (z. B. AFG-Formular: Original AnlV, Durchschrift ArbV).

Einweisungen mit DE-Erteilung werden auf dem AFG-Formular und Einweisungen ohne DE-Erteilung auf dem GEF-Formular dokumentiert.

Die Formulare der ANV sind ebenfalls anzuwenden, wenn Mitarbeiter des Netzbetreibers in Anlagen eines Kunden in der Rolle des ArbV und/oder der ArbP tätig werden (z. B. Arbeiten am Primärteil von Kundenanlagen, Kabelprüfungen an Kundenanlagen) und der Kunde keine bzw. nur unzureichende Formulare zur Dokumentation der DE und der FzA hat.

8.14 Verhaltensweise beim Auftreten von gefahrdrohenden Wettererscheinungen

Werden bei der Durchführung von Arbeiten gefahrdrohende Wettererscheinungen in Bezug auf Anlagenteile und Betriebsmittel des Netzes wahrgenommen, sind die Arbeiten zu unterbrechen und ist die netzführende Stelle zu informieren. Werden durch die netzführende Stelle gefahrdrohende Wettererscheinungen wahrgenommen, so ist der Anlagenbetreiber/Anlagenverantwortliche darüber zu informieren. Über die zu veranlassenden Maßnahmen entscheidet der Anlagenbetreiber/Anlagenverantwortliche in Absprache mit der netzführenden Stelle.

Gefahrdrohende Wettererscheinungen sind beispielsweise:

- schwerer Sturm, Orkan
- Gewitter
- Starkniederschlag, starker Schneefall
- Wettererscheinungen mit der Gefahr des Auftretens langwelliger Leiterseilschwingungen („Seiltanzen“)
- erhebliche Fremdschichtbeläge in Freiluftanlagen oder auf Isolatoren

9 Prozessabläufe für Arbeiten im Netz

Nicht alle Prozessabläufe lassen sich wegen der unterschiedlichen technischen und organisatorischen Randbedingungen beliebig für alle Arbeiten im Verteilnetz anwenden.

Die nachfolgend aufgeführten Musterprozessabläufe beschreiben typische festgelegte Vorgehensweisen für Arbeiten im Netz. Hierbei wird wie folgt unterschieden:

- Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen
  - durch den Anlagenverantwortlichen
  - durch den Arbeitsverantwortlichen
- Arbeiten mit VE-FREI-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen
  - durch den Anlagenverantwortlichen
- Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen
  - durch den Anlagenverantwortlichen
  - durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen
- Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen
  - durch den Anlagenverantwortlichen
  - durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen
- Messtätigkeiten
  - mit VE-FREI sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen
  - mit VE-EIN sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen
- Arbeiten mit einer PE-Erteilung
  - innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten
- Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung
  - außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone
  - außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten innerhalb der Annäherungszone (Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile) und generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

In den Beschreibungen der Prozessabläufe wird auf die Dokumentation der Freigabe zur Arbeit auf dem AFG-Formular hingewiesen. Auf welche Art und Weise Partnerfirmen die Dokumentation der Erteilung/Rückgabe der Freigabe zur Arbeit alternativ auf eigenen Formularen dokumentieren, ist nicht Gegenstand der ANV.

Die in den Prozessabläufen beteiligten Rollen müssen nicht zwangsläufig durch unterschiedliche Personen übernommen werden. Beispielsweise übernimmt ein alleinarbeitender ArbV auch die in den Prozessabläufen dargestellte Rolle der ArbP.

Beginn und Ende der Rolle des AnlV in den Prozessabläufen

Arbeiten mit VE- oder PE-Erteilung

- Beginn der Rolle des AnlV: Beginn der vorbereitenden Maßnahmen typischerweise mit der VE-/PE-Erteilung.
- Ende der Rolle des AnlV: Abschluss der Rückabwicklung der vorbereitenden Maßnahmen typischerweise mit VE-/PE-Rückgabe.

Arbeiten ohne VE- oder PE-Erteilung mit der Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den AnlV

- Beginn der Rolle des AnlV: Beginn der vorbereitenden Maßnahmen typischerweise mit der Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeiten.
- Ende der Rolle des AnlV: Abschluss der Rückabwicklung der vorbereitenden Maßnahmen typischerweise mit Rückabwicklung der Sicherheitsmaßnahmen.

Arbeiten ohne VE- oder PE-Erteilung ohne Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den AnlV

- Beginn der Rolle des AnlV: Beginn der Einweisung des Arbeitsverantwortlichen (bzw. der DE-Erteilung).
- Ende der Rolle des AnlV: Rückmeldung der Beendigung der Arbeiten durch den Arbeitsverantwortlichen (bzw. DE-Rückgabe)

9.1 Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-ERD-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) 5 Sicherheitsregeln

Vor Erteilung der Durchführungserlaubnis müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der 5 Sicherheitsregeln) durchgeführt werden.

Schritte der netzführenden Stelle:

- freischalten
- erden und kurzschließen
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VE-Berechtigung (VEB):

- Durchführen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-ERD erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

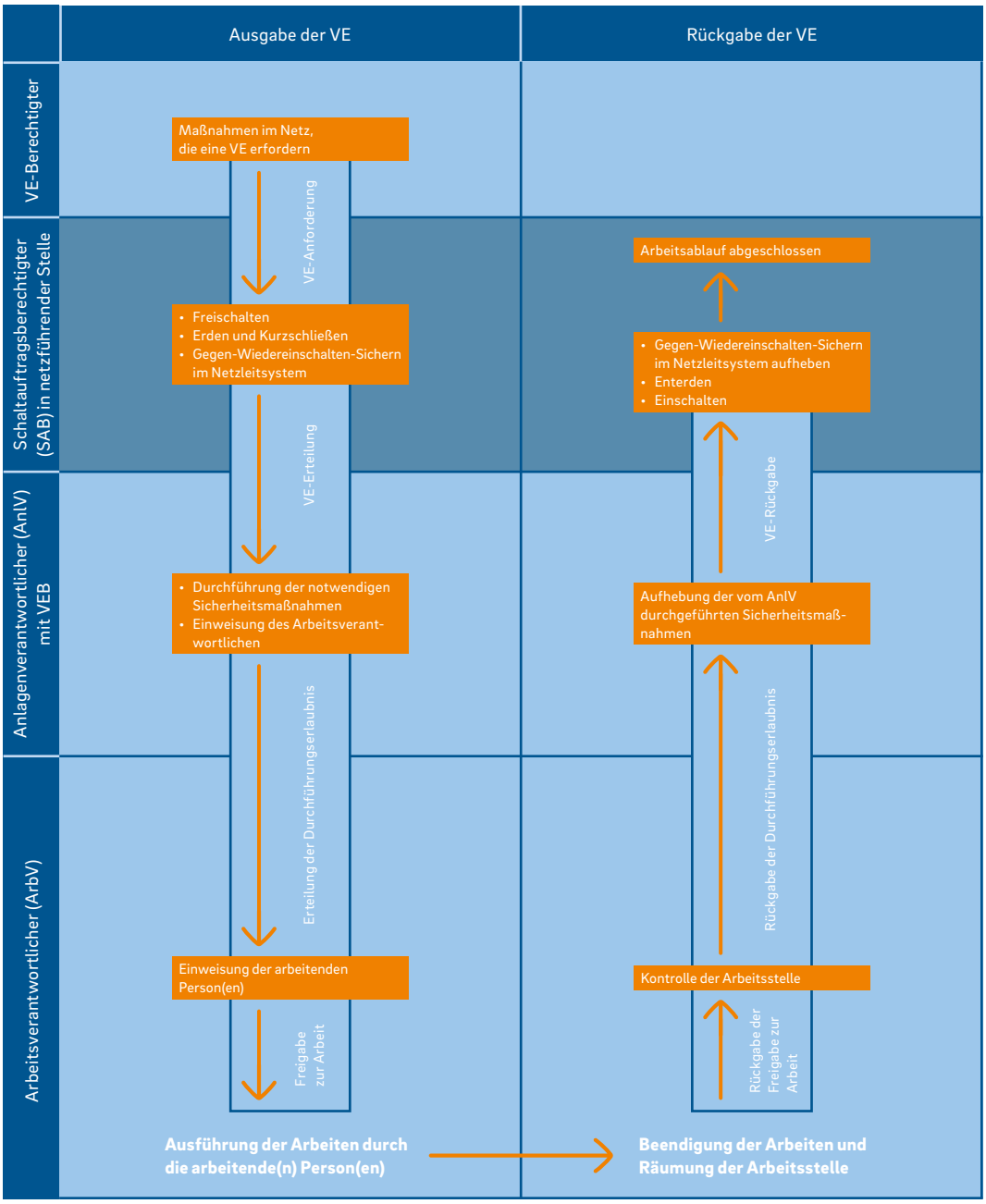
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der 5 Sicherheitsregeln) und der Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Freigabe zur Arbeit (FzA)
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die FzA und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der FzA gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der FzA und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 22: Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.2 Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Arbeitsverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-ERD-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Arbeitsverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln"
Vor Erteilung der Freigabe zur Arbeit müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") durchgeführt werden.

Schritte der netzführenden Stelle:

- freischalten
- erden und kurzschließen
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Hinweis: Befindet sich die Arbeitsstelle innerhalb einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte, sind GWS-Maßnahmen vor Ort notwendig, die durch den Anlagenverantwortlichen mit VEB nach VE-Erteilung durchgeführt und vor VE-Rückgabe wieder aufgehoben werden (z. B. Arbeiten an einem Freileitungsmast innerhalb der UW-Einzäunung).

Arbeitsverantwortlicher:

- Durchführen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden" sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-ERD erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

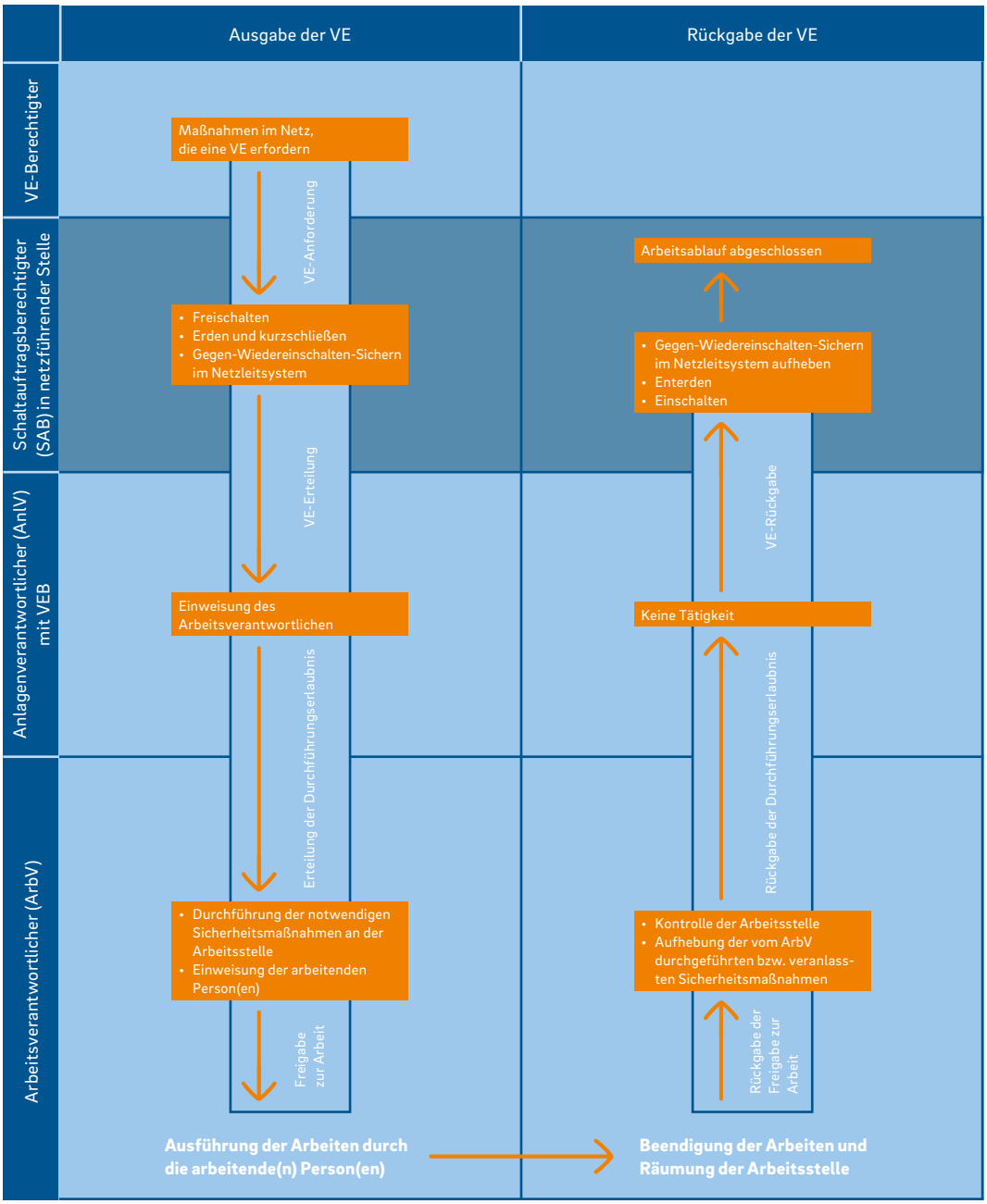
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach der Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formlar.

d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche führt die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") durch, weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten und Räumung der Arbeitsstelle erfolgt die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit. Der Arbeitsverantwortliche hebt die von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen auf und gibt die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach der Rücknahme der DE gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Arbeitsverantwortlichen



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 23: Arbeiten mit VE-ERD-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Arbeitsverantwortlichen

9.3 Arbeiten mit VE-FREI-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-FREI-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln“
Vor Erteilung der Durchführungserlaubnis müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durchgeführt werden.

Schritte der netzführenden Stelle:
- freischalten
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und ggf. SB:
- Durchführen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-FREI erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

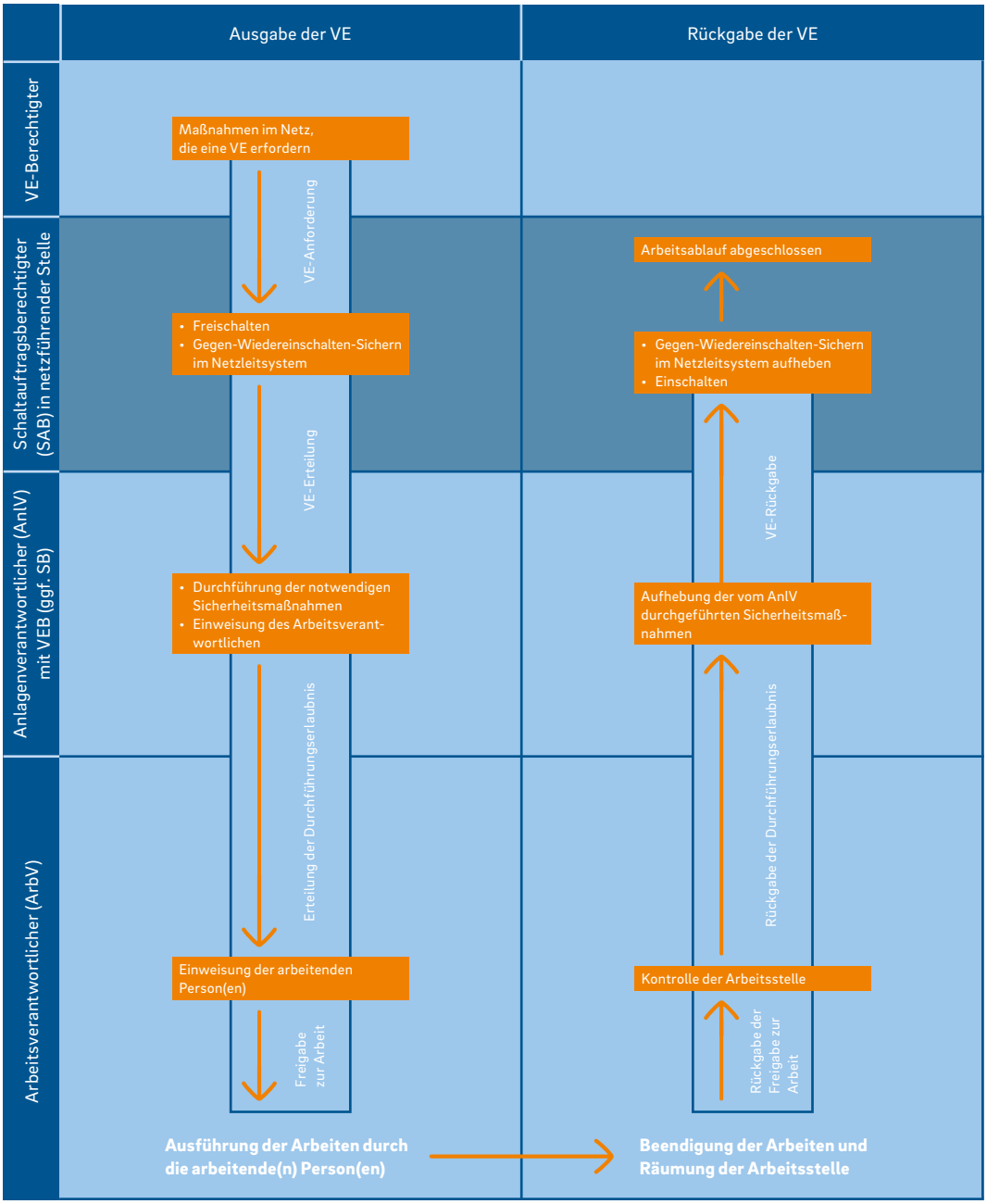
d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis

Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-FREI-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 24: Arbeiten mit VE-FREI-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.4 Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-EIN-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln"
Vor Erteilung der Durchführungserlaubnis müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") durchgeführt werden.

Schritt der netzführenden Stelle:

- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:

- Durchführen bzw. Veranlassen aller notwendigen Sicherheitsmaßnahmen inkl. Freischalten

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden" sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-EIN erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

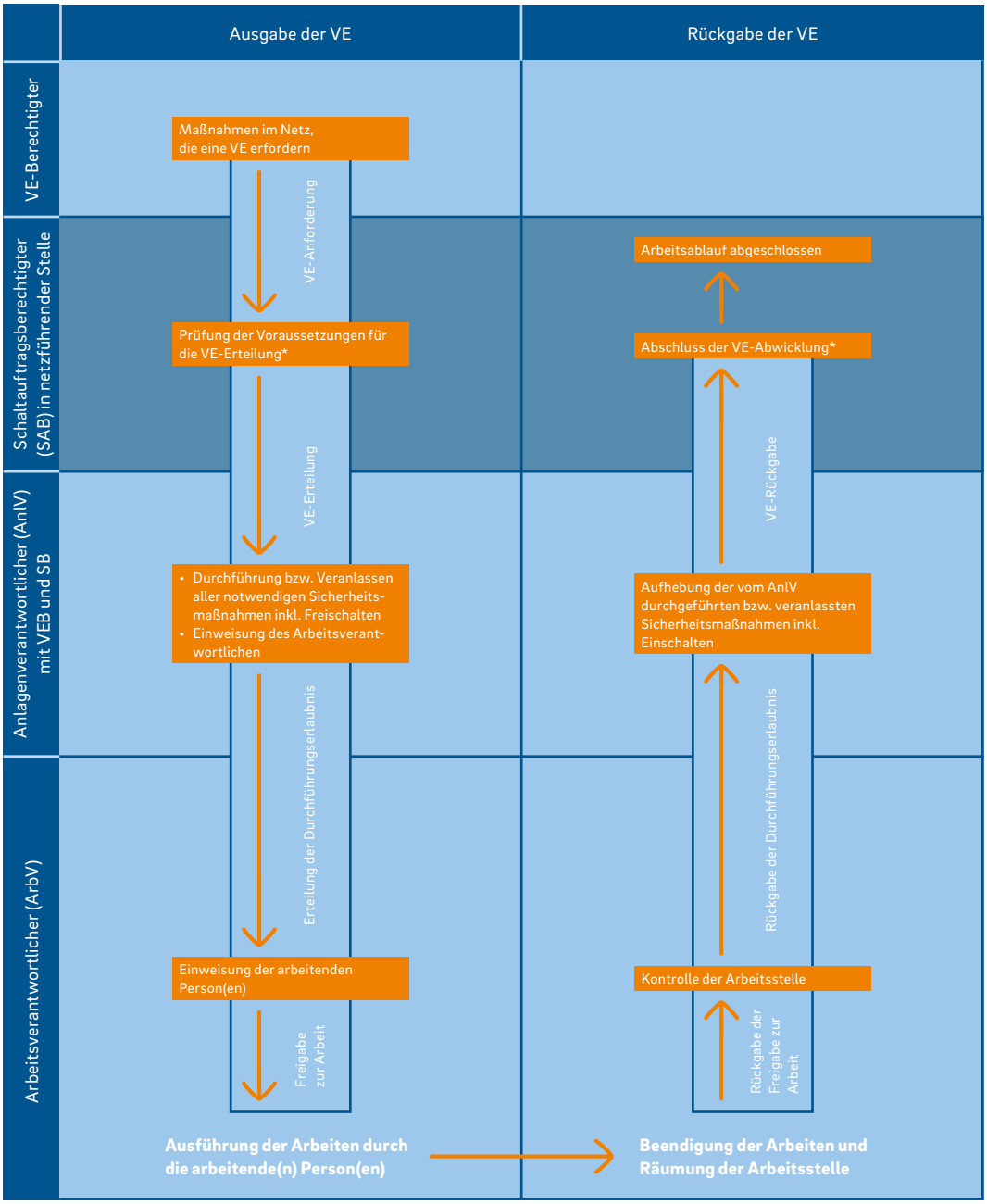
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung bzw. Veranlassung aller notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten bzw. veranlassten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen



* In ferngesteuerten Netzen wird jeweils im Netzleitsystem zusätzlich vor der VE-Erteilung gegen Wiedereinschalten gesichert und nach VE-Rückgabe das Gegen-Wiedereinschalten-Sichern aufgehoben.

Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 25: Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.5 Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-EIN-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln“
Vor Erteilung der Freigabe zur Arbeit müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durchgeführt werden:

Schritt der netzführenden Stelle:
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:
- Durchführen bzw. Veranlassen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an den Ausschaltstellen inkl. Freischalten

Arbeitsverantwortlicher:
- Durchführen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-EIN erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

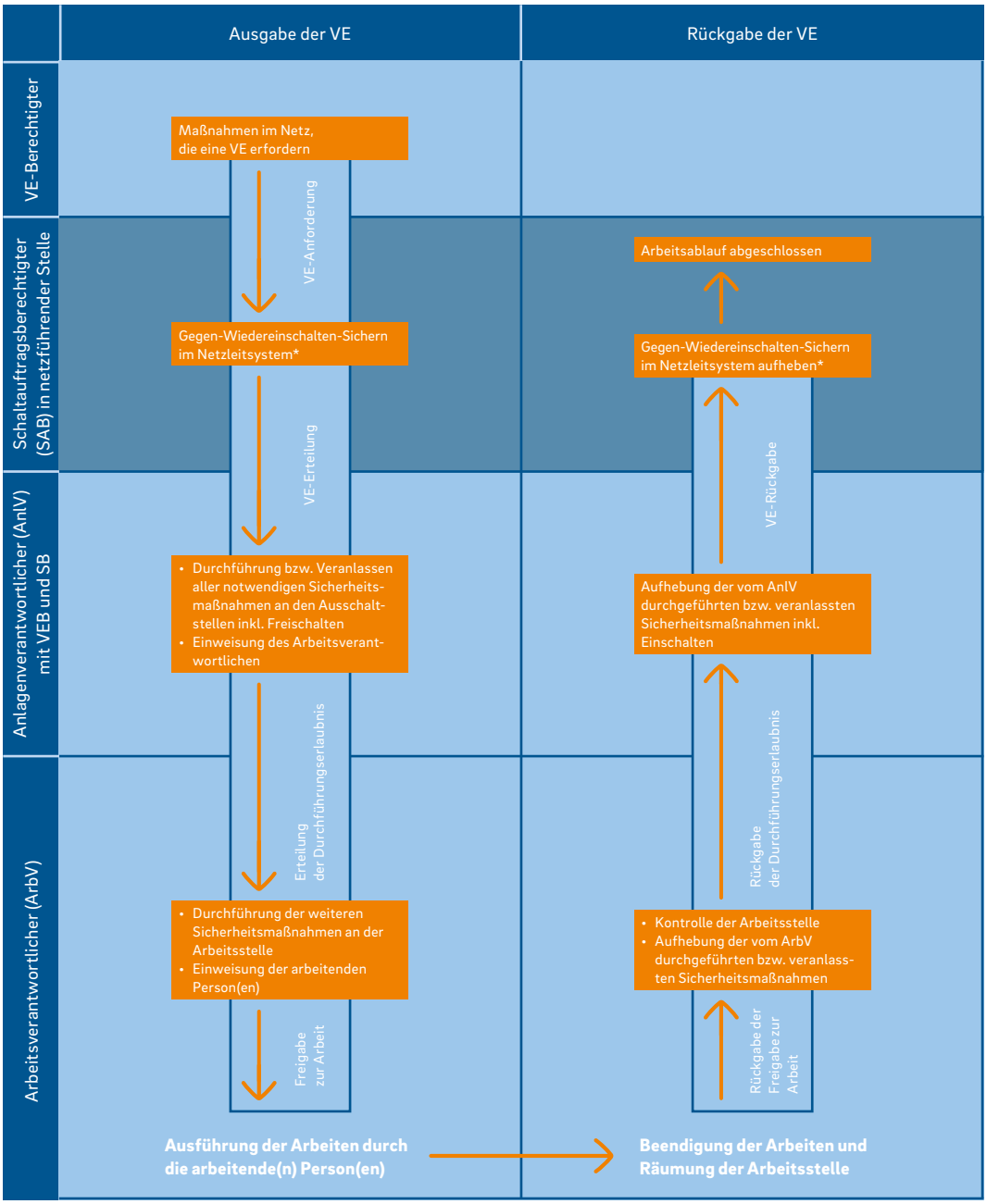
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung bzw. Veranlassung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche führt die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durch, weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten und Räumung der Arbeitsstelle erfolgt die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit. Der Arbeitsverantwortliche hebt die von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen auf und gibt die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten bzw. veranlassten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen



* In nicht ferngesteuerten Netzen entfallen das Gegen-Wiedereinschalten-Sichern vor der VE-Erteilung und deren Aufhebung nach der VE-Rückgabe.

Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 26: Arbeiten mit VE-EIN-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen

9.6 Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-AUS-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln“
Vor Erteilung der Durchführungserlaubnis müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durchgeführt werden:

Schritte der netzführenden Stelle:
- ausschalten
- ggf. teilweise freischalten
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:
- Durchführen bzw. Veranlassen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen inkl. Freischalten

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-AUS erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung bzw. Veranlassung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

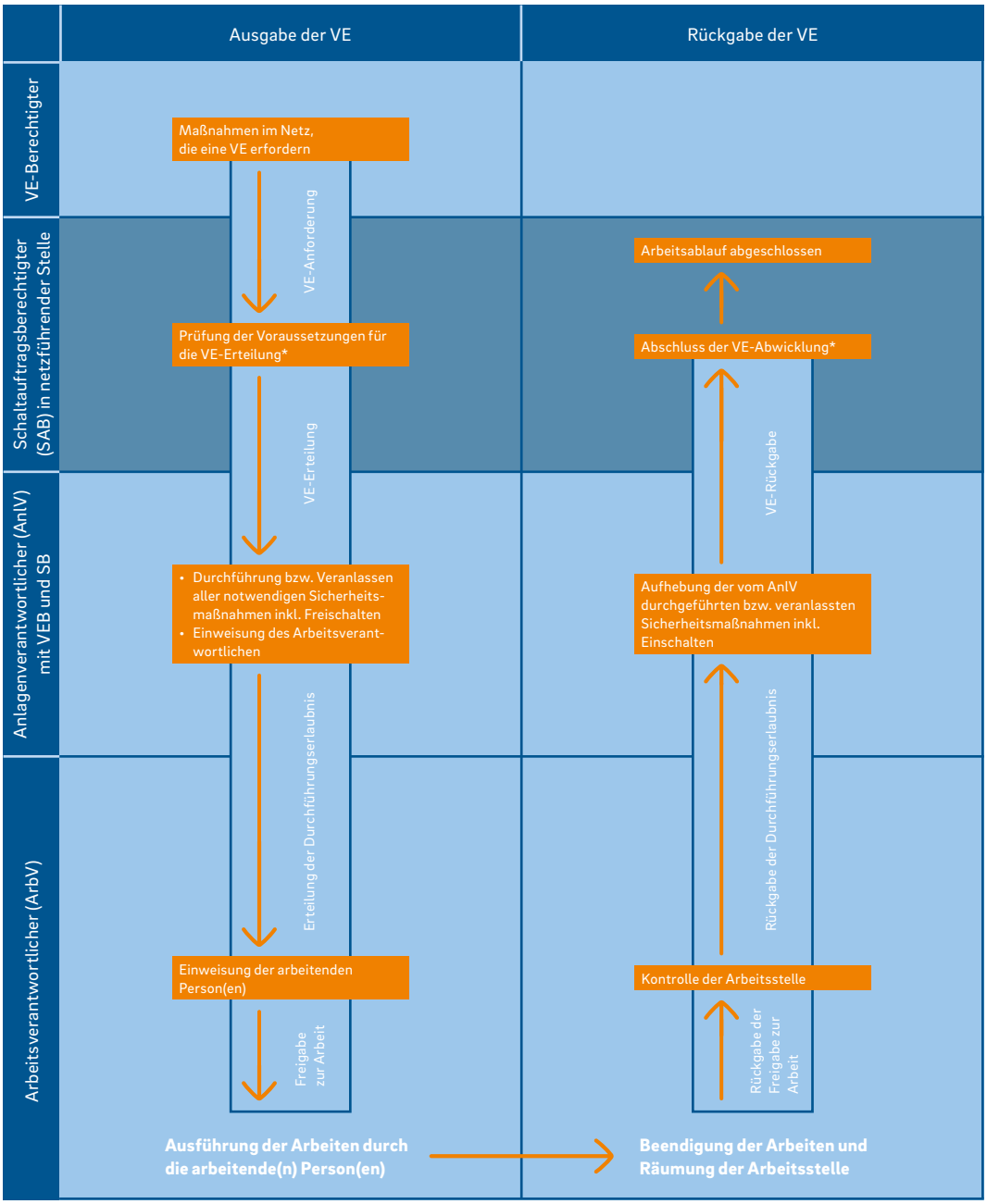
d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis

Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten bzw. veranlassten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen



* In ferngesteuerten Netzen wird zusätzlich vor der VE-Erteilung ausgeschaltet (ggf. nur teilweise bzw. bereits durch Schutzorgane erfolgt), ggf. teilweise freischalten und gegen Wiedereinschalten gesichert im Netzleitsystem sowie nach VE-Rückgabe das Gegen-Wiedereinschalten-Sichern aufgehoben und zugeschaltet.

Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 27: Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.7 Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten, die mit VE-AUS-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln“
Vor Erteilung der Freigabe zur Arbeit müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durchgeführt werden:

Schritte der netzführenden Stelle:
- ausschalten
- ggf. teilweise freischalten
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:
- Durchführen bzw. Veranlassen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an den Ausschaltstellen inkl. Freischalten

Arbeitsverantwortlicher:
- Durchführen der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-AUS erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

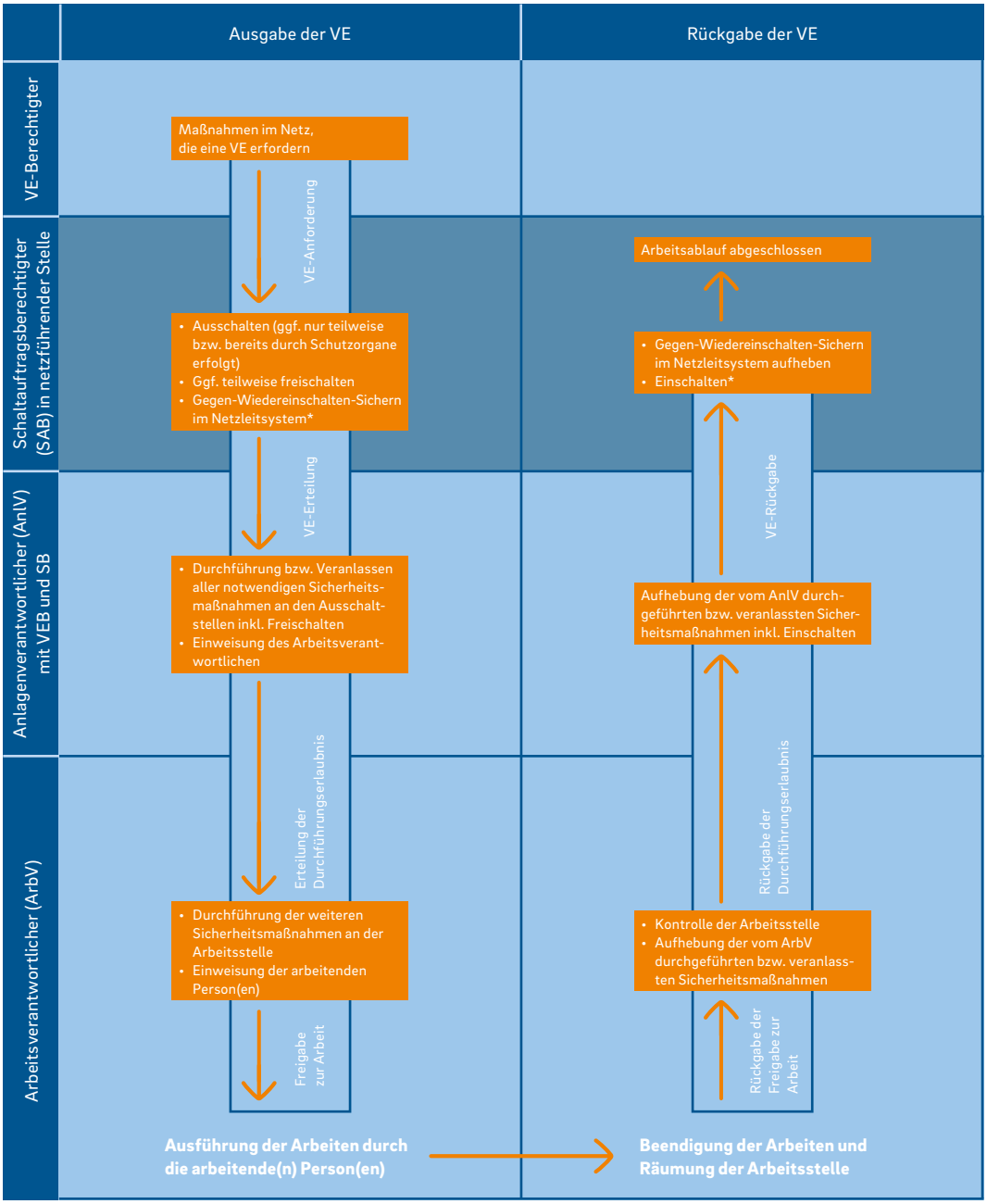
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung bzw. Veranlassung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche führt die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln“) durch, weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten und Räumung der Arbeitsstelle erfolgt die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit. Der Arbeitsverantwortliche hebt die von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen auf und gibt die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten bzw. veranlassten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf („5 Sicherheitsregeln“) bei Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen



* In nicht ferngesteuerten Netzen entfallen die Schaltungen und das Gegen-Wiedereinschalten-Sichern vor der VE-Erteilung und deren Aufhebung sowie die Schaltungen nach der VE-Rückgabe.

Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der Netzleitstelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (ggf. Übergabe der Verantwortlichkeit)

Bild 28: Arbeiten mit VE-AUS-Erteilung sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagen und Arbeitsverantwortlichen

9.8 Messtätigkeiten

Die folgenden Prozessabläufe beschreiben Messtätigkeiten, die an primärtechnischen Anlagenteilen der verschiedenen Spannungsebenen ausgeführt werden und mit VE-Erteilung/Rückgabe erfolgen müssen. Typische Beispiele sind: Kabelmantelprüfung, Very-Low-Frequency-(VLF-) Messung (Niederfrequenz-Messung), Teilentladungsmessung (TE-Messung), Erdungsmessung, Fehlerortung.

Für die Durchführung von Messtätigkeiten kann die Aufhebung der Erdung und Kurzschließung erforderlich sein. Deshalb sind Messtätigkeiten mit Erteilung einer VE-FREI, VE-EIN oder VE-AUS durchzuführen.

Für die Durchführung der Messtätigkeiten können weitere vorbereitende Arbeiten, die im geerdeten Zustand ausgeführt werden müssen, erforderlich sein, z. B. der Ein- oder Ausbau von Erden am Mast bei Erdungsmessungen. Diese vorbereitende Arbeit wird im Rahmen eines eigenen (im Folgenden nicht dargestellten) Prozessablaufs mit VE-ERD ausgeführt.

Mitarbeiter, die Messwagen/Hochspannungsprüfgeräte bedienen, übernehmen im Rahmen der Messtätigkeiten keine Anlagenverantwortung (nur Arbeitsverantwortung).

Beispielhaft sind nachfolgend die Prozessabläufe für Messtätigkeiten mit VE-FREI und VE-EIN sowie die Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen dargestellt.

Die Umsetzung mit Anwendung einer VE-AUS kann aus den allgemeinen Prozessabläufen abgeleitet werden.

Weiterhin sind neben den allgemeinen Sicherungsmaßnahmen besonders folgende Punkte zu beachten:

- Das Kabel verläuft nicht durch explosionsgefährdete, feuergefährdete oder andere geschützte Bereiche (Gebäude, Anlagen – keine Gasleitungen).
- Der Verlauf der Kabelstrecke wurde begangen und auf mögliche Gefahrenpunkte hin inspiziert (z. B. Wandler und/oder Kathoden wurden abgeklemmt, kapazitive Schnittstellen gebrückt/kurzgeschlossen).
- Alle Arbeiten im Bereich der Kabelstrecke wurden eingestellt.
- Die Prüfverfahren und die davon ausgehenden möglichen Gefahren wurden besprochen.

In der DGUV Information 203-048 werden wesentliche Grundlagen für den Betrieb eines Kabelmesswagens beschrieben und durch dieses Regelwerk ergänzt.

9.8.1 Messtätigkeiten mit VE-FREI sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Messtätigkeiten, die mit VE-FREI-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln"
Vor Erteilung der Freigabe zur Arbeit müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") durchgeführt werden:

Schritte der netzführenden Stelle:
- freischalten
- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:
- Durchführen bzw. Veranlassen (z. B. netzführende Stelle) der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an den Ausschaltstellen und an der Arbeitsstelle

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden" sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-FREI erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die Durchführungserlaubnis an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular. Dabei werden die Arbeiten als Mess- und Prüftätigkeiten gekennzeichnet.

Vor Beginn der Messtätigkeiten müssen alle ggf. erteilten weiteren DE im VE-Bereich zurückgegeben worden sein.

d) Freigabe zur Arbeit für Messtätigkeiten
Der Arbeitsverantwortliche (für die Messtätigkeiten) weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die FzA und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular. Der Messaufbau mit den dazugehörigen Sicherheitsmaßnahmen wird unter der Verantwortung des Arbeitsverantwortlichen errichtet.

e) Veränderung der Schaltzustände im VE-Bereich und Durchführen der Messung
Der Arbeitsverantwortliche (für die Messtätigkeiten) stimmt mit dem Anlagenverantwortlichen die für die Messung erforderlichen Schaltzustandsänderungen ab. An der Arbeitsstelle und an den Ausschaltstellen erdet/enterdet der Anlagenverantwortliche bzw. veranlasst diese Tätigkeit. Der Arbeitsverantwortliche stimmt sich über die Ausführung von zusätzlichen oder anderen geeigneten Sicherheitsmaßnahmen mit dem Anlagenverantwortlichen ab.

Der Arbeitsverantwortliche führt die Messungen durch. Weitere Schaltzustandsänderungen für Änderungen des Messaufbaus werden nach Erforderlichkeit zwischen Arbeits- und Anlagenverantwortlichem abgestimmt und durch den Anlagenverantwortlichen durchgeführt bzw. veranlasst; ggf. werden zusätzliche oder andere geeignete Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt. Nach Beendigung der Messung wird der Schaltzustand wie bei der Erteilung der Durchführungserlaubnis vom Anlagenverantwortlichen in Abstimmung mit dem Arbeitsverantwortlichen wiederhergestellt. Das Enterden als erste Tätigkeit vor dem Start der Messtätigkeiten und das Erden der Messstelle nach Beendigung der Messtätigkeiten werden dokumentiert. Schaltzustandsänderungen (einschließlich des vorübergehenden Erdens/Enterdens) zwischen diesen Tätigkeiten müssen nicht dokumentiert werden. Weitere Details zur Durchführung von Messungen können in unternehmensspezifischen Anweisungen enthalten sein.

f) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der FzA gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der FzA und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

g) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf für Messtätigkeiten mit VE-FREI sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

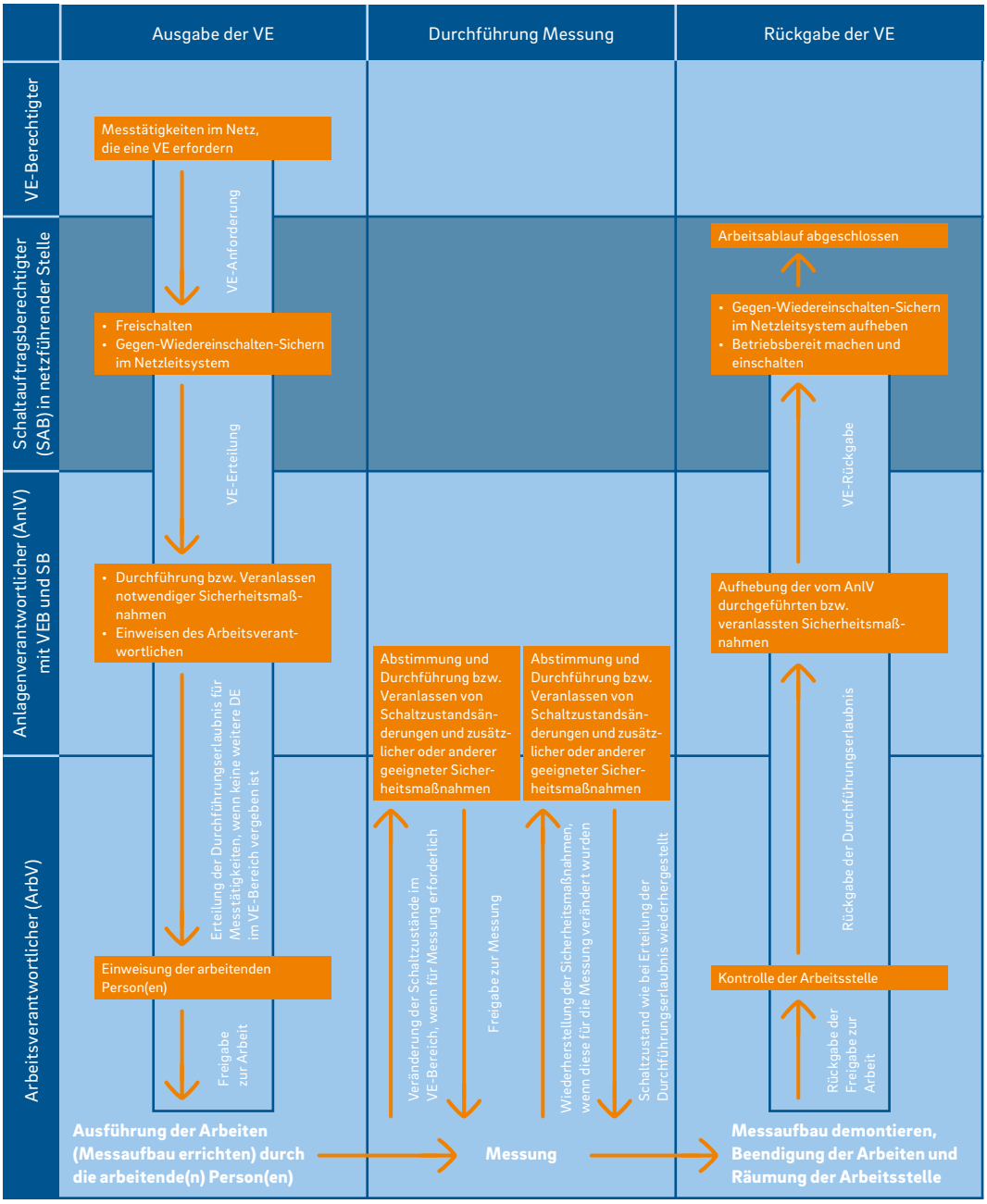


Bild 29: Messtätigkeiten mit VE-FREI sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.8.2 Messtätigkeiten mit VE-EIN sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Messtätigkeiten, die mit VE-EIN-Erteilung verbunden sind und bei denen die Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen ausgeführt werden.

a) „5 Sicherheitsregeln"
Vor Erteilung der Freigabe zur Arbeit müssen die Sicherheitsmaßnahmen (Sicherstellung der „5 Sicherheitsregeln") durchgeführt werden:

Schritt der netzführenden Stelle:

- Gegen-Wiedereinschalten-Sichern im Netzleitsystem (nur Trennschalter des betreffenden VE-Bereichs)

Anlagenverantwortlicher mit VEB und SB:

- Durchführen bzw. Veranlassen (z. B. netzführende Stelle) der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen an den Ausschaltstellen und an der Arbeitsstelle inkl. Freischalten

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden" sind zu beachten.

b) Verfügungserlaubnis (VE)
Dem VEB wird eine VE-EIN erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen.

c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Durchführung der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die Durchführungserlaubnis an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular. Dabei werden die Arbeiten als Mess- und Prüftätigkeiten gekennzeichnet.

Vor Beginn der Messtätigkeiten müssen alle ggf. erteilten weiteren DE im VE-Bereich zurückgegeben worden sein.

d) Freigabe zur Arbeit für Messtätigkeiten
Der Arbeitsverantwortliche (für die Messtätigkeiten) weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese in dem AFG-Formular. Der Messaufbau mit den dazugehörigen Sicherheitsmaßnahmen wird unter der Verantwortung des Arbeitsverantwortlichen errichtet.

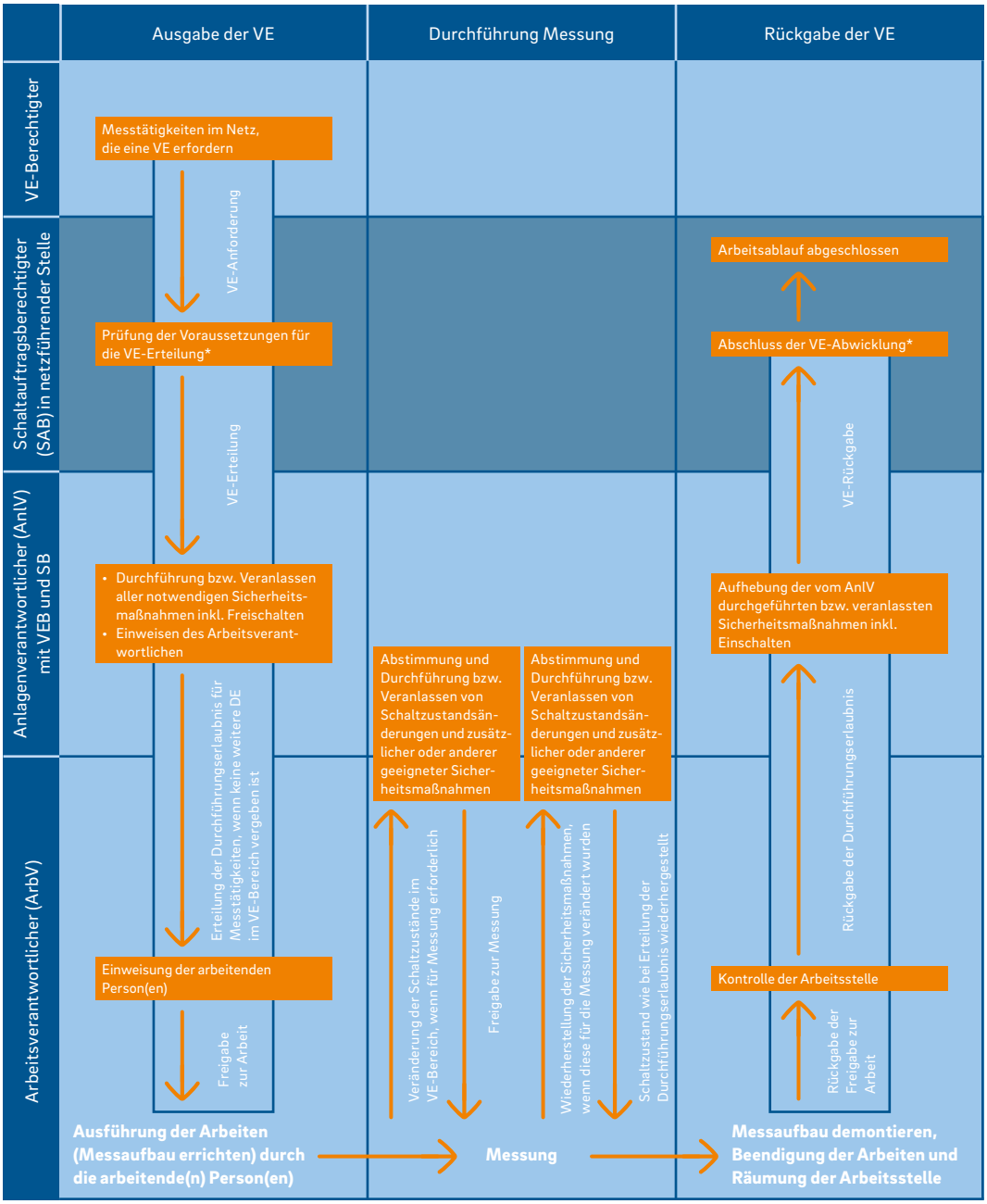
e) Veränderung der Schaltzustände im VE-Bereich und Durchführen der Messung
Der Arbeitsverantwortliche (für die Messtätigkeiten) stimmt mit dem Anlagenverantwortlichen die für die Messung erforderlichen Schaltzustandsänderungen ab. An der Arbeitsstelle und an den Ausschaltstellen erdet/enterdet der Anlagenverantwortliche bzw. veranlasst diese Tätigkeit. Der Arbeitsverantwortliche stimmt sich über die Ausführung von zusätzlichen oder anderen geeigneten Sicherheitsmaßnahmen mit dem Anlagenverantwortlichen ab.

Der Arbeitsverantwortliche führt die Messungen durch. Weitere Schaltzustandsänderungen für Änderungen des Messaufbaus werden nach Erforderlichkeit zwischen Arbeits- und Anlagenverantwortlichem abgestimmt und durch den Anlagenverantwortlichen durchgeführt bzw. veranlasst; ggf. werden zusätzliche oder andere geeignete Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt. Nach Beendigung der Messung wird der Schaltzustand wie bei der Erteilung der Durchführungserlaubnis vom Anlagenverantwortlichen in Abstimmung mit dem Arbeitsverantwortlichen wiederhergestellt. Das Enterden als erste Tätigkeit vor dem Start der Messtätigkeiten und das Erden der Messstelle nach Beendigung der Messtätigkeiten werden dokumentiert. Schaltzustandsänderungen (einschließlich des vorübergehenden Erdens/Enterdens) zwischen diesen Tätigkeiten werden nicht dokumentiert. Weitere Details zur Durchführung von Messungen können in unternehmensspezifischen Anweisungen enthalten sein.

f) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

g) Rückgabe der Verfügungserlaubnis
Nach dem Aufheben der von ihm durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die Verfügungserlaubnis für den VE-Bereich zurück.

Prozessablauf für Messtätigkeiten mit VE-EIN sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen



* In ferngesteuerten Netzen wird jeweils im Netzleitsystem zusätzlich vor der VE-Erteilung gegen Wiedereinschalten gesichert und nach VE-Rückgabe das Gegen-Wiedereinschalten-Sichern aufgehoben.

Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 30: Messtätigkeiten mit VE-EIN sowie Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen durch den Anlagenverantwortlichen

9.9 Arbeiten mit PE-Erteilung

9.9.1 Arbeiten mit PE-Erteilung innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten, die mit PE-Erteilung verbunden sind.

a) „5 Sicherheitsregeln"
Die „5 Sicherheitsregeln" kommen bei Arbeiten mit PE nicht oder nur teilweise zur Anwendung. Ggf. notwendige Sicherheitsmaßnahmen werden vom Anlagenverantwortlichen mit PE-Berechtigung durchgeführt.

Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden" sind zu beachten.

b) Prüferlaubnis (PE)
Dem PEB wird eine PE erteilt. Dieselbe Person kann dann in der Rolle des Anlagenverantwortlichen mit der Durchführung der ggf. notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beginnen. Beeinflusst die Tätigkeit, für die eine PE erforderlich ist, auch einen VE-Bereich, für den bereits eine Verfügungserlaubnis erteilt wurde, sind die beiden Tätigkeiten nach Erhalt der Prüferlaubnis zusätzlich mit dem in diesem VE-Bereich tätigen Arbeitsverantwortlichen vor Ort abzustimmen.

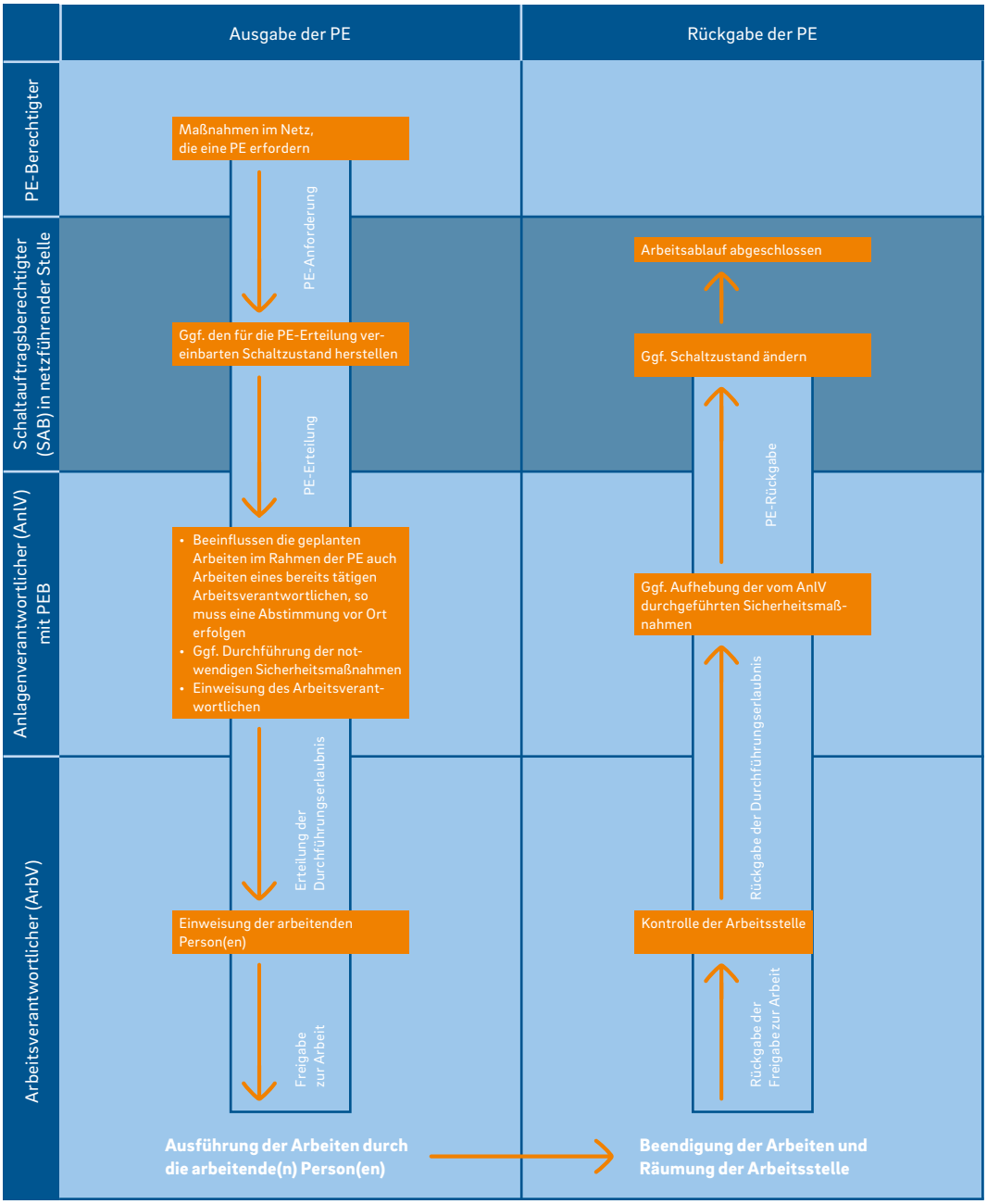
c) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach der Durchführung ggf. notwendiger Sicherheitsmaßnahmen und der Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

e) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

f) Rückgabe der Prüferlaubnis (PE)
Nach dem Aufheben der ggf. durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen gibt der Anlagenverantwortliche dem Schaltauftragsberechtigten in der netzführenden Stelle die PE zurück.

Arbeiten mit PE-Erteilung innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der Netzleitstelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (ggf. Übergabe der Verantwortlichkeit)

Bild 31: Arbeiten mit PE-Erteilung innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

9.10 Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung

Die beiden folgenden Prozessabläufe ohne VE-/PE-Erteilung unterscheiden sich darin, dass die Arbeiten

- außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone oder
- außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten innerhalb der Annäherungszone (Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile) und generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

stattfinden.

Darunter fallen auch Arbeiten an Anlagenteilen, die nicht durch eine netzführende Stelle überwacht werden, oder an stillgelegten elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln.

In den Prozessabläufen nicht dargestellt, aber fallweise durch den Anlagenverantwortlichen im Vorfeld anzuwenden, sind Sicherheitsmaßnahmen, die der 5. Sicherheitsregel „Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und/oder abschranken" entsprechen und gewährleisten, dass die Gefahrenzone (bei Arbeiten innerhalb der Annäherungszone) oder die äußere Grenze der Annäherungszone (bei Arbeiten außerhalb der Annäherungszone) nicht erreicht wird.

9.10.1 Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf bei Arbeiten außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone, die ohne VE-/PE-Erteilung erfolgen. Unter diesen Randbedingungen werden Arbeiten grundsätzlich ohne die Erteilung einer DE ausgeführt, so dass auch die Rollen des AnlV, des ArbV und der ArbP nicht belegt sein müssen.

Dies gilt insbesondere für Arbeiten Dritter (keine Beauftragung durch den Netzbetreiber). Wird der Dritte durch den Netzbetreiber vor Ort eingewiesen, erfolgt die Dokumentation auf dem GEF-Formular.

Der folgende Prozessablauf geht von Arbeiten aus, die durch den Netzbetreiber beauftragt sind und für die eine Einweisung vor Ort stattfindet.

a) Genehmigung
Bei diesen Arbeiten bedarf es keiner besonderen Genehmigung (VE/PE) durch die netzführende Stelle.

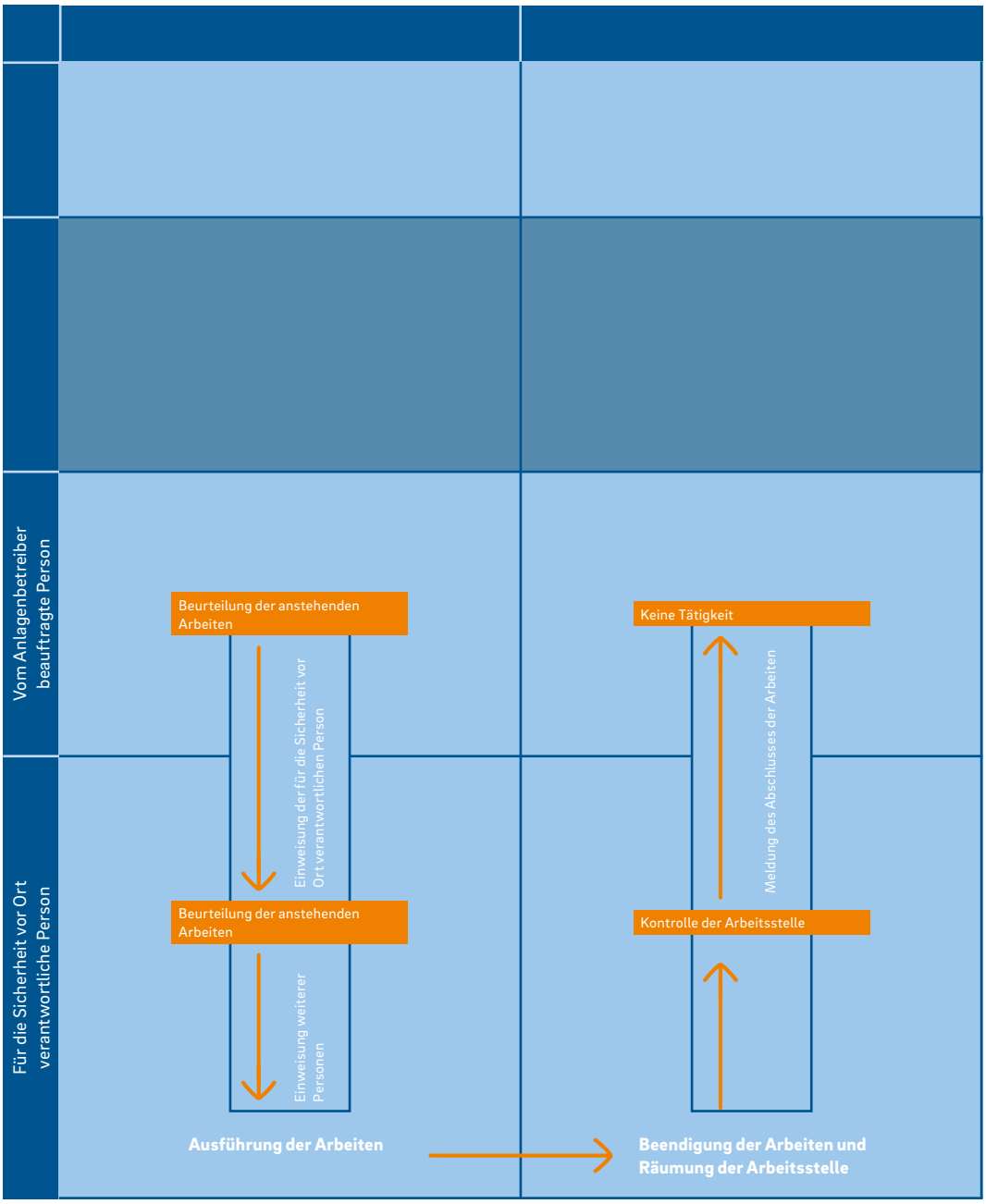
Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Einweisung der verantwortlichen Person für die Sicherheit vor Ort
Die vom Anlagenbetreiber beauftragte Person führt die Einweisung der für die Sicherheit vor Ort verantwortlichen Person durch und dokumentiert dies auf dem GEF-Formular.

c) Einweisung weiterer Personen
Vor Arbeitsbeginn weist die für die Sicherheit vor Ort verantwortliche Person weitere an den Arbeiten beteiligte Personen ein.

d) Abschluss der Arbeiten
Nach der Beendigung der Arbeiten und der Räumung der Arbeitsstelle kontrolliert die für die Sicherheit vor Ort verantwortliche Person die Arbeitsstelle und meldet der vom Anlagenbetreiber beauftragten Person den Abschluss der Arbeiten.

Prozessablauf bei Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 32: Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten außerhalb der Annäherungszone

9.10.2 Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten für Arbeiten innerhalb der Annäherungszone (Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile) und generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

Der Prozessablauf beschreibt den Ablauf von Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung unter Beachtung der folgenden Randbedingungen.

Er gilt für Arbeiten

- außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten, wenn die Arbeiten innerhalb der Annäherungszone ausgeführt werden (Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile),
- generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten.

a) Genehmigung
Bei diesen Arbeiten bedarf es keiner besonderen Genehmigung (VE/PE) durch die netzführende Stelle.

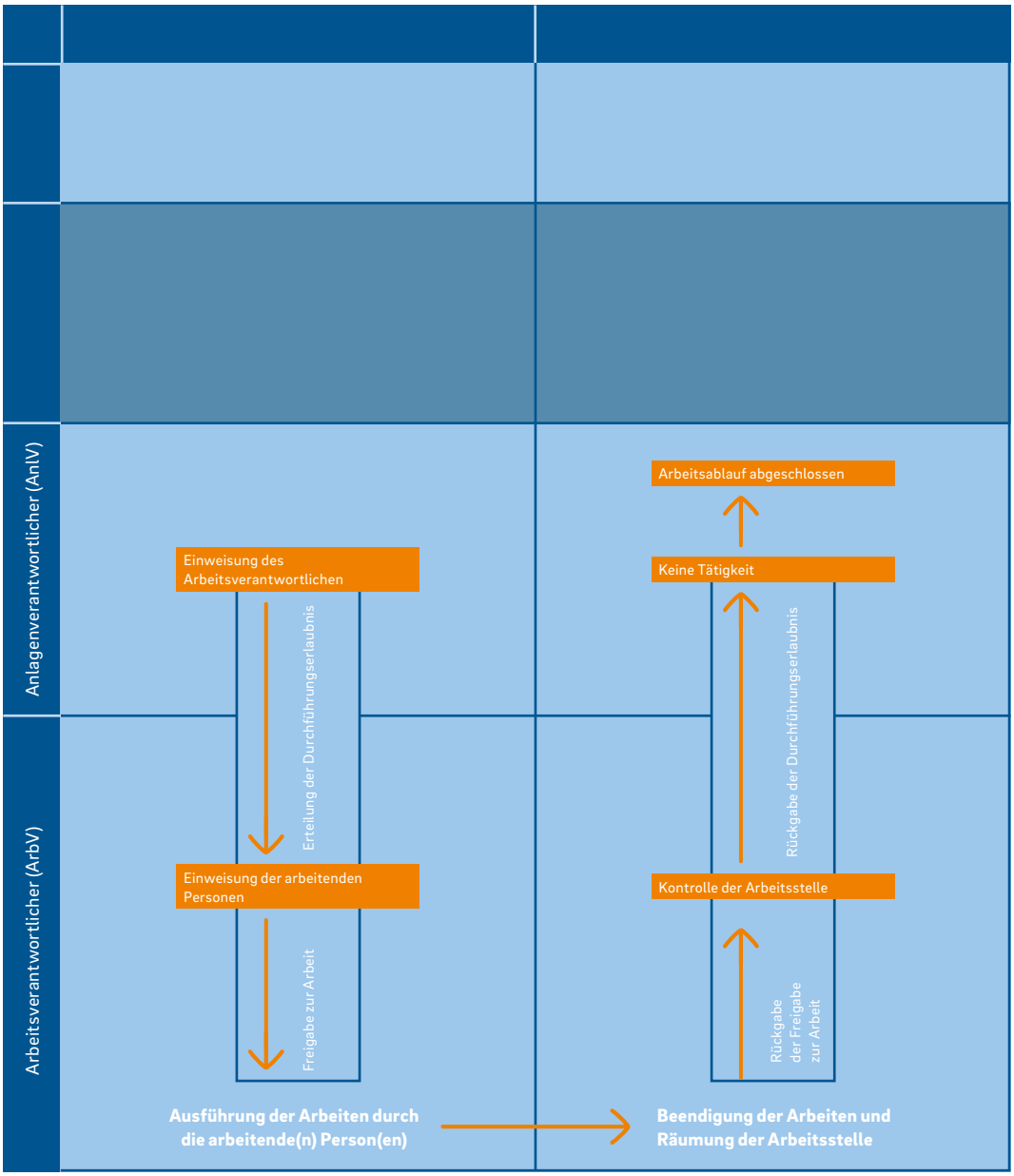
Die Festlegungen entsprechend Kapitel „8.6 Arbeitsmethoden“ sind zu beachten.

b) Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)
Nach Einweisung des Arbeitsverantwortlichen erteilt der Anlagenverantwortliche die DE an den Arbeitsverantwortlichen und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

c) Freigabe zur Arbeit
Der Arbeitsverantwortliche weist die arbeitenden Personen an der Arbeitsstelle ein, erteilt die Freigabe zur Arbeit und dokumentiert diese auf dem AFG-Formular.

d) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und der Durchführungserlaubnis
Nach Beendigung der Arbeiten, Räumung der Arbeitsstelle und Rückgabe der Freigabe zur Arbeit gibt der Arbeitsverantwortliche die DE an den Anlagenverantwortlichen zurück. Die Rückgabe der Freigabe zur Arbeit und die Rückgabe der DE werden auf dem AFG-Formular dokumentiert.

Prozessablauf bei Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung und Ausführung der Arbeiten – außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte, wenn die Arbeiten innerhalb der Annäherungszone ausgeführt werden, – generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten



Legende:
- Berechtigte im Netz
- Berechtigte in der netzführenden Stelle
- Tätigkeit des Verantwortlichen
- → Arbeitsschritt (z. B. Anforderung oder Erteilung einer Erlaubnis)

Bild 33: Arbeiten ohne VE-/PE-Erteilung und Ausführung der Arbeiten
– außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte, wenn die Arbeiten innerhalb der Annäherungszone ausgeführt werden,
– generell innerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten

9.11 Anlagen- und Arbeitsverantwortung bei Arbeiten im Netz

Nachfolgende Grafik stellt das allgemeine Rollenverständnis bei Arbeiten im zeitlichen Zusammenhang dar.

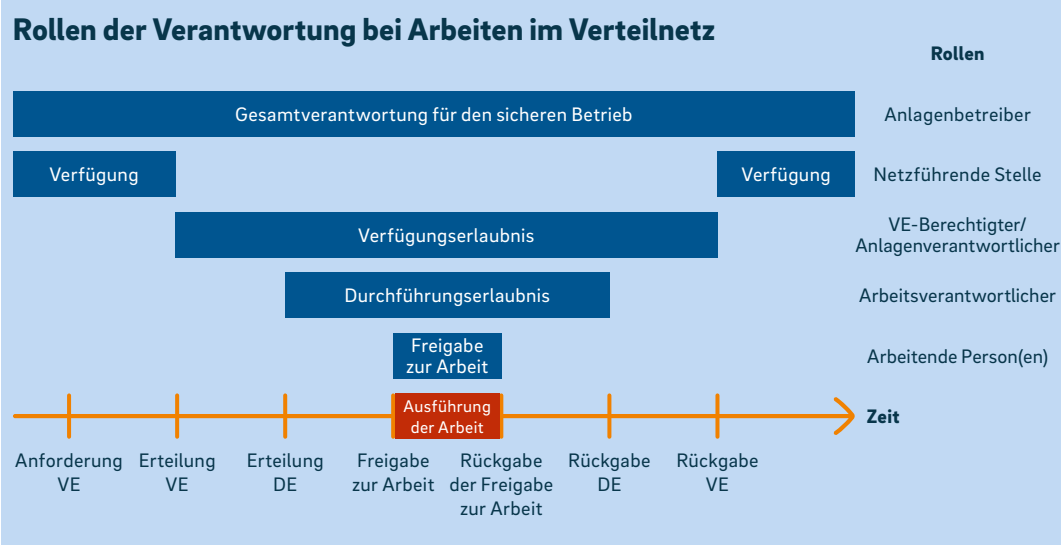


Bild 34: Rollen der Verantwortung bei Arbeiten im Verteilnetz

Die folgenden Prozessabläufe beschreiben im Wesentlichen die typischen Beziehungen zwischen den Rollen des Anlagen- und des Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten im Netz.

Bei allen Prozessabläufen handelt es sich um beispielhafte Darstellungen.

9.11.1 Anlagen- und Arbeitsverantwortung ohne Wechsel

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Es erfolgt kein personeller Wechsel in den Rollen.

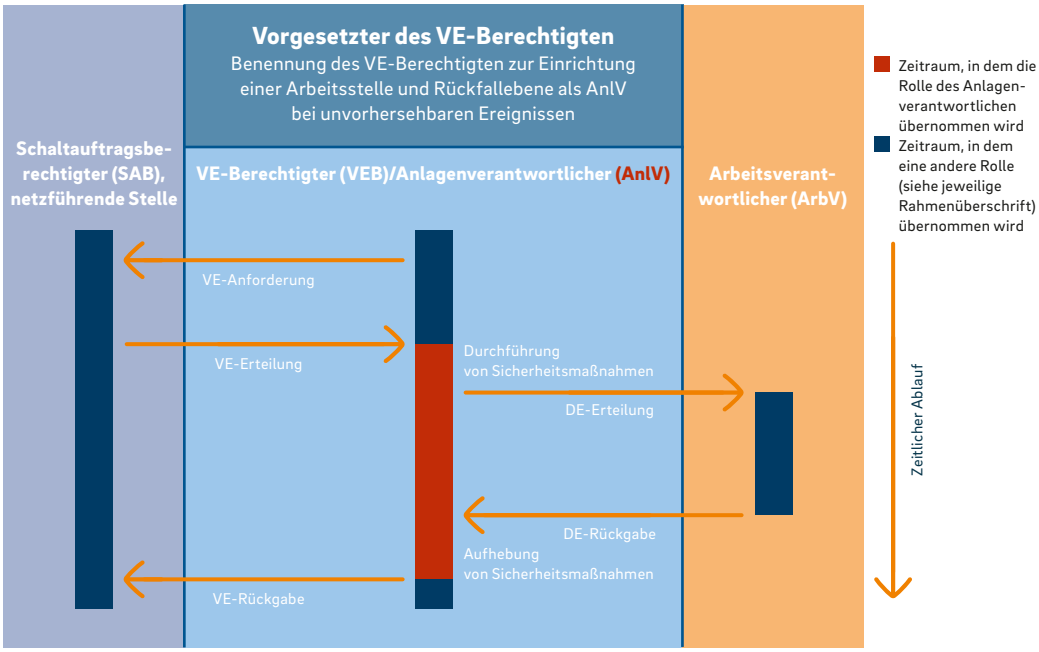


Bild 35: Arbeit mit VE-Erteilung ohne Wechsel in den Rollen

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten, die mit PE-Erteilung verbunden sind, dar. Es erfolgt kein personeller Wechsel in den Rollen.

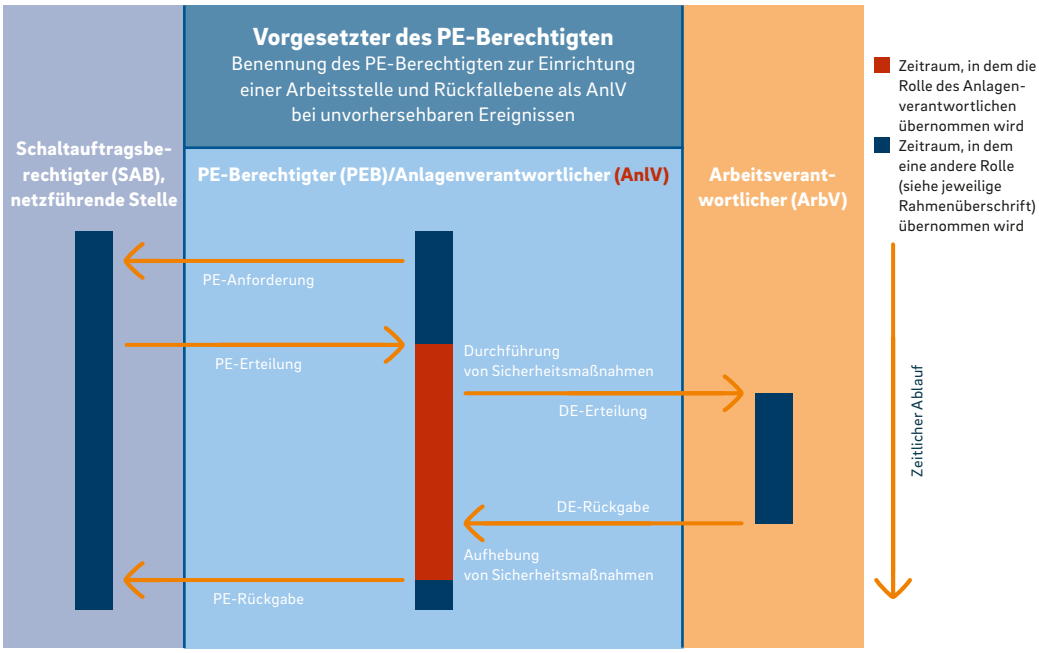


Bild 36: Arbeit mit PE-Erteilung ohne Wechsel in den Rollen

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten, die ohne VE-/PE-Erteilung erfolgen, dar. Es erfolgt kein personeller Wechsel in den Rollen.

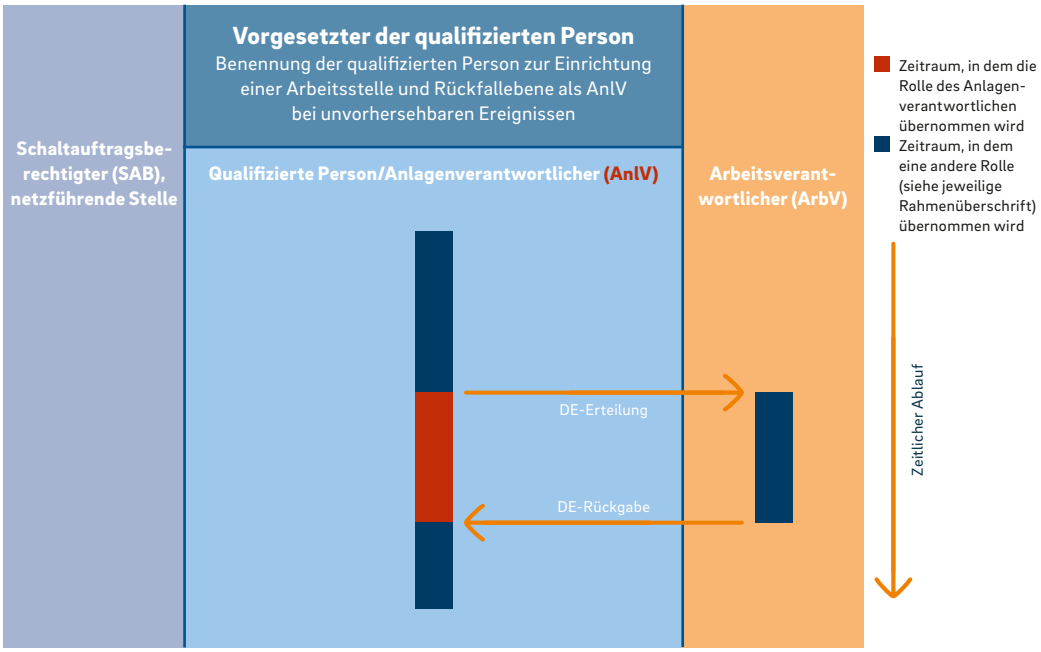


Bild 37: Arbeit ohne VE-/PE-Erteilung mit DE-Erteilung ohne Wechsel in den Rollen

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und zweier parallel eingesetzter Arbeitsverantwortlicher bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Es erfolgt kein personeller Wechsel in den Rollen.

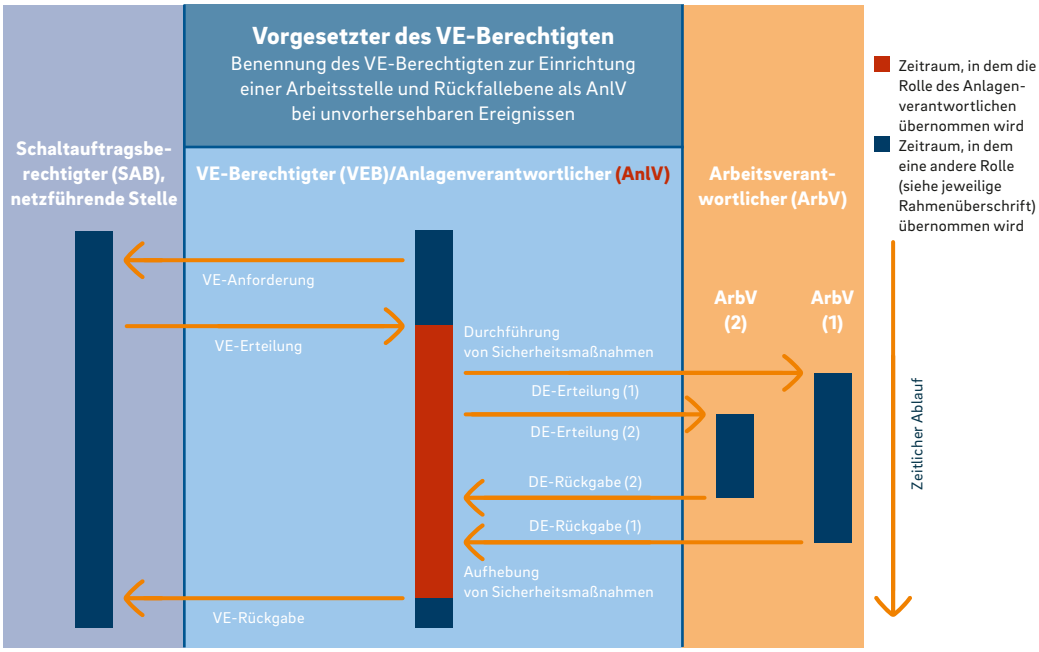
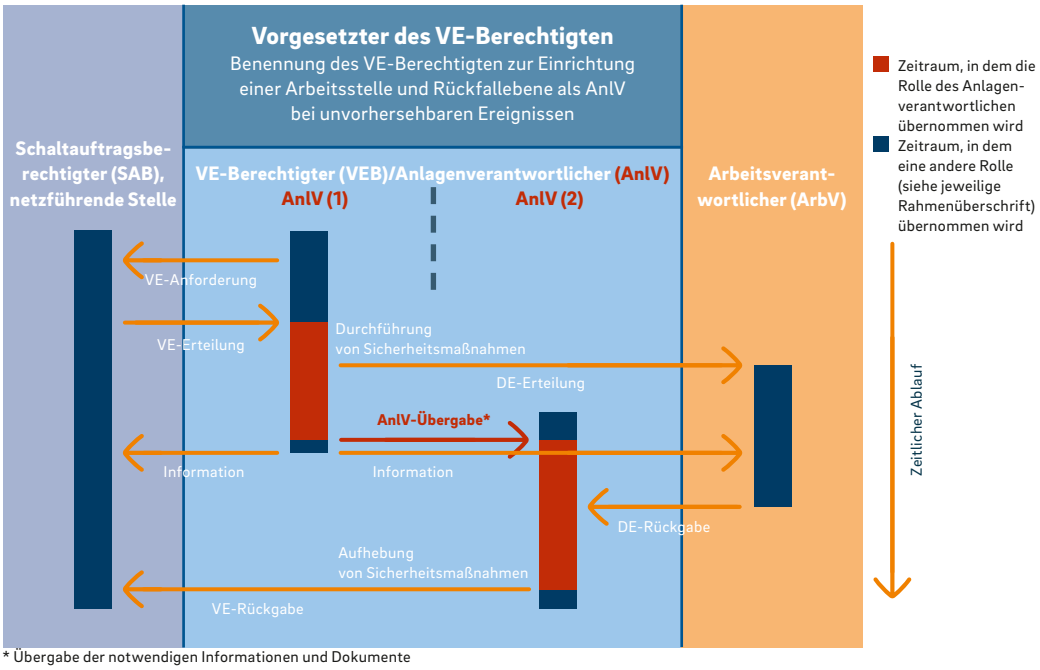


Bild 38: Arbeit mit VE-Erteilung mit parallel arbeitenden Arbeitsverantwortlichen ohne Wechsel in den Rollen

9.11.2 Anlagen- und Arbeitsverantwortung mit Wechsel

Der Prozessablauf stellt die Rollen zweier Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Es erfolgt ein personeller Wechsel in der Rolle des Anlagenverantwortlichen.



* Übergabe der notwendigen Informationen und Dokumente
Bild 39: Arbeit mit VE-Erteilung mit parallel arbeitenden Arbeitsverantwortlichen ohne Wechsel in den Rollen

Bei Wechsel des AnlV in außergewöhnlichen Situationen, in denen die Übergabe der notwendigen Informationen und Dokumente durch den abzulösenden AnlV nicht bzw. nicht im ausreichenden Umfang erfolgen kann, muss der übernehmende AnlV weitere Aufgaben erfüllen, die abhängig von der konkreten Situation variieren:

- Er informiert sich über die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen und Regelungen. Bei Arbeiten mit VE/PE informiert er die netzführende Stelle über den Wechsel des AnlV.
- Er stimmt sich mit dem ArbV über die jeweiligen Sicherheitsmaßnahmen und Dokumente ab.
- Vorhandene Dokumentation wird weitergeführt, fehlende Dokumentation muss (neu) erstellt werden.
- Nach Abschluss der Arbeiten nimmt er die DE zurück. Bei Arbeiten mit VE/PE gibt er die VE/PE zurück.

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und zweier Arbeitsverantwortlicher bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Es erfolgt ein personeller Wechsel in der Rolle des Arbeitsverantwortlichen.

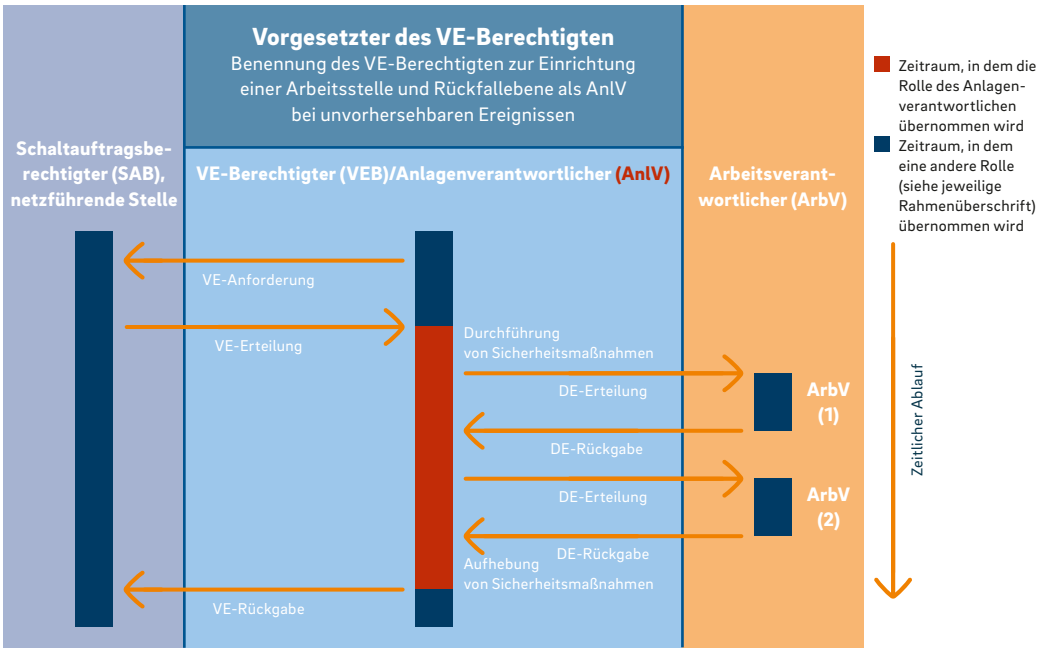


Bild 40: Arbeit mit VE-Erteilung und Wechsel in der Rolle des Arbeitsverantwortlichen

9.11.3 Anlagen- und Arbeitsverantwortung an der Schnittstelle zu Dritten

Der Prozessablauf stellt die Rollen zweier Anlagen- und zweier Arbeitsverantwortlicher bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Jeder Anlagenverantwortliche ist für eine Arbeitsstelle zuständig. Der eine Anlagenverantwortliche (im Prozessablauf AnlV (2)) benötigt zur vollständigen Umsetzung der Sicherheitsmaßnahmen eine Bestätigung des Schaltzustands durch den anderen Anlagenverantwortlichen (AnlV (1)).

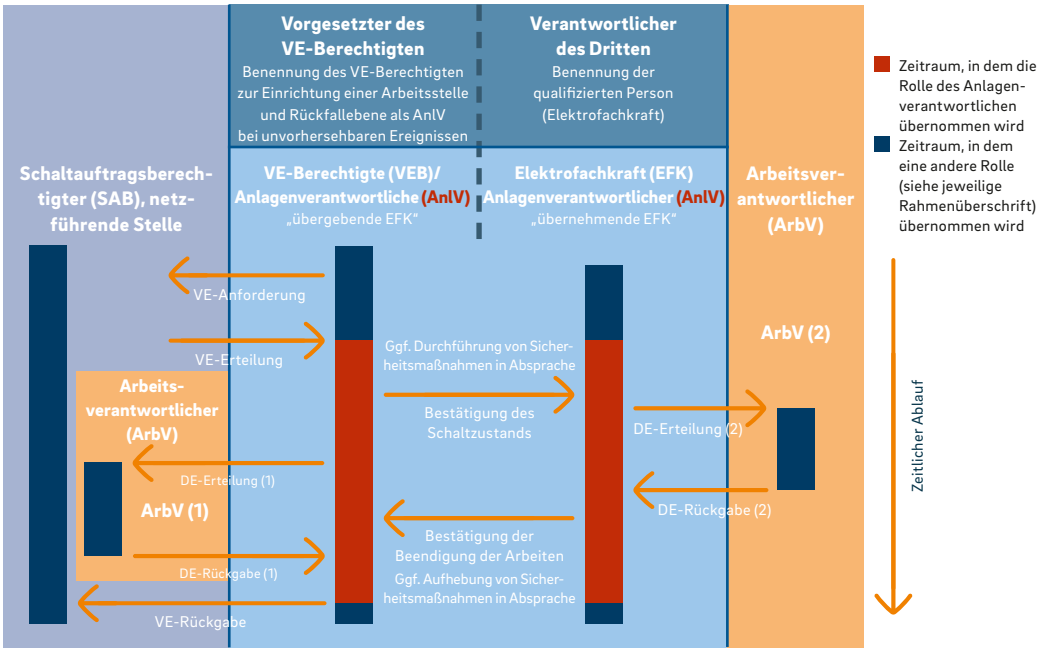


Bild 41: Parallel ausgeführte Arbeiten auf beiden Seiten der Schnittstelle zu Dritten

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen dar. Der Anlagenverantwortliche benötigt zur vollständigen Umsetzung der Sicherheitsmaßnahmen eine Bestätigung des Schaltzustands durch einen VE-Berechtigten (mit Schaltberechtigung).

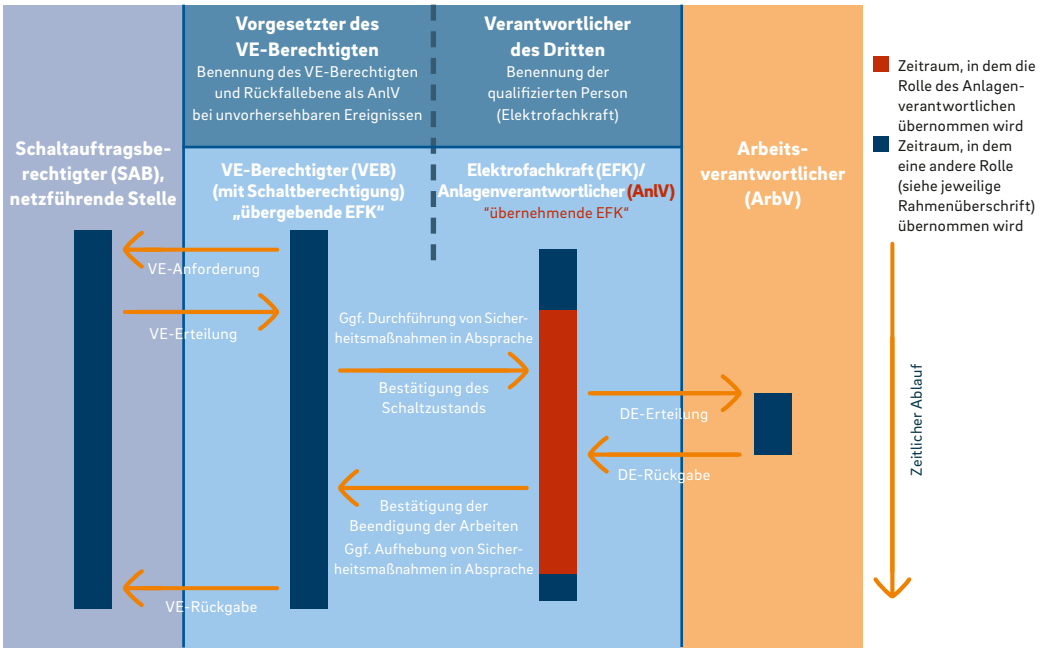


Bild 42: Arbeit auf einer Seite der Schnittstelle zu Dritten mit Bestätigung des Schaltzustands durch einen VE-Berechtigten

Der Prozessablauf stellt die Rollen eines Anlagen- und eines Arbeitsverantwortlichen bei Arbeiten, die mit VE-Erteilung verbunden sind, dar. Der Anlagenverantwortliche benötigt zur vollständigen Umsetzung der Sicherheitsmaßnahmen eine Bestätigung des Schaltzustands durch den Verantwortlichen des Betreibers (z. B. eines Einspeisers).

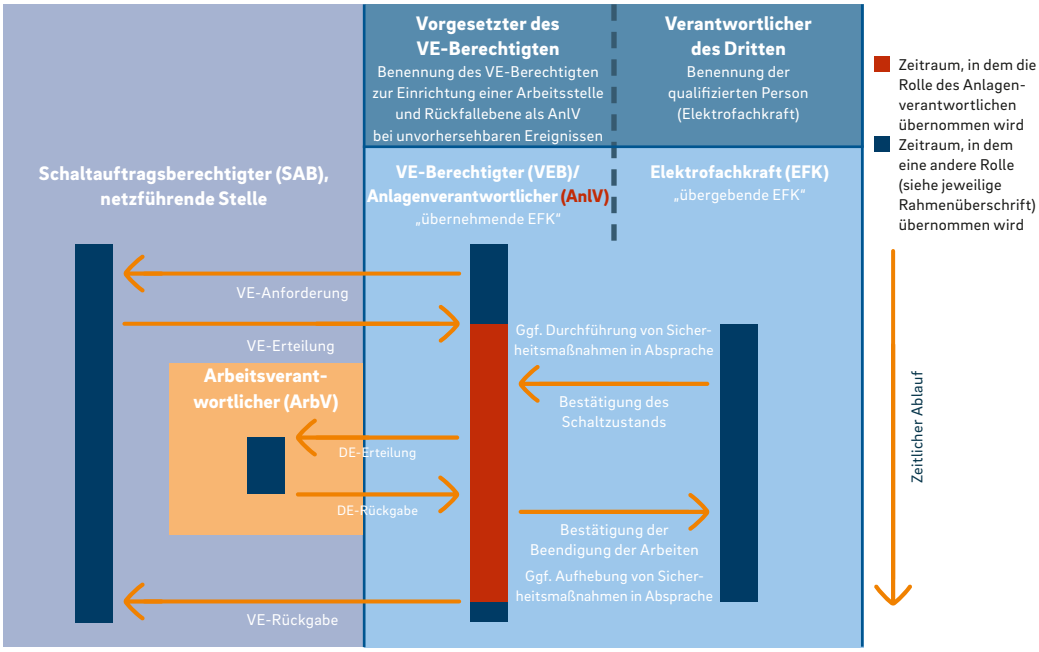
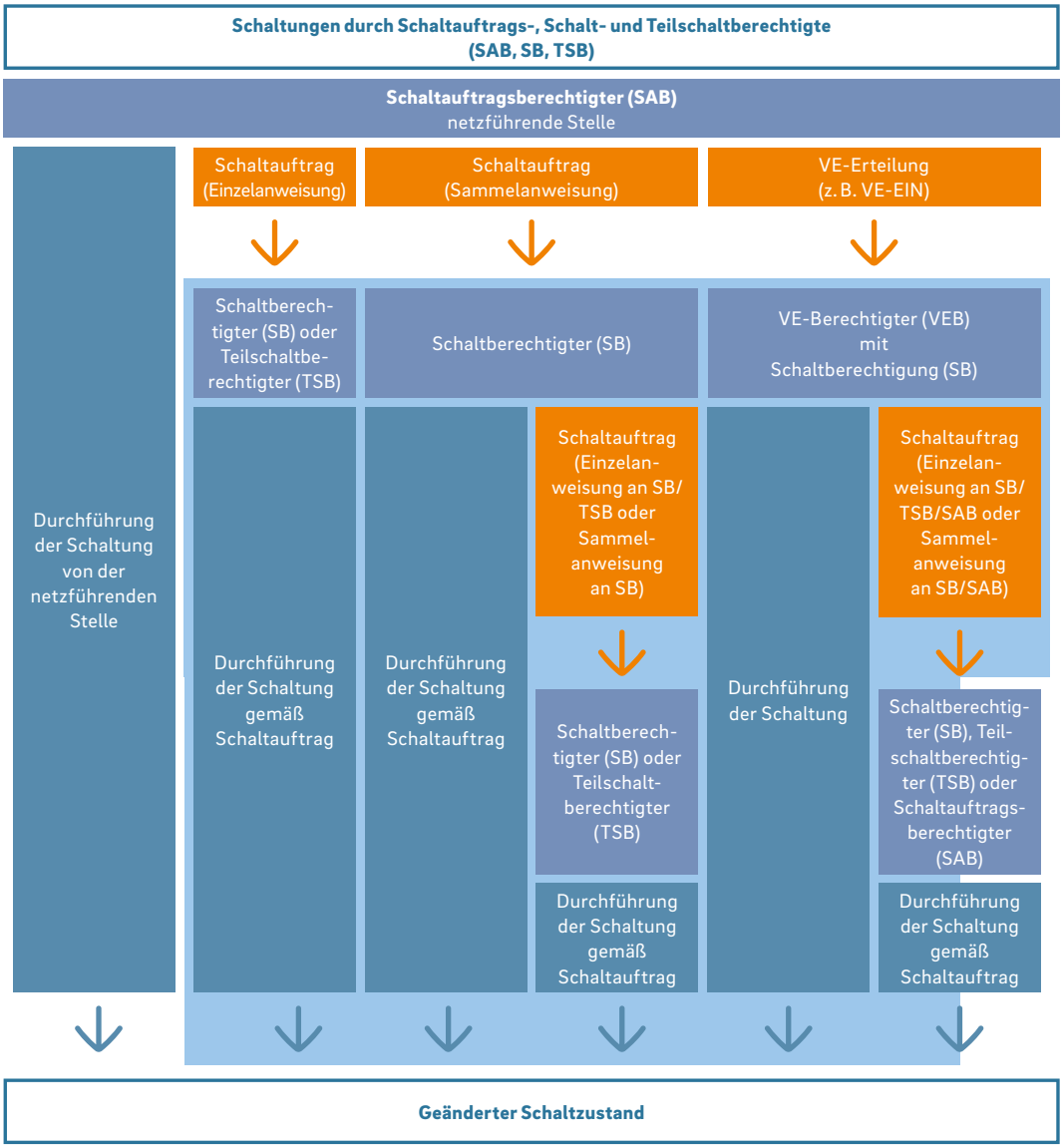


Bild 43: Arbeit auf einer Seite der Schnittstelle zu Dritten mit Bestätigung des Schaltzustands durch den Verantwortlichen des Betreibers

9.12 Schaltungen im Netz

Das Bild zeigt eine Übersicht über die Ausführung von Schalthandlungen im Zusammenwirken mit der netzführenden Stelle und den entsprechenden Berechtigten nach ANV.



Legende:
- Erteilung Schaltauftrag oder VE
- Schaltung
- Ausführung vor Ort

Bild 44: Ausführung von Schalthandlungen im Zusammenwirken mit der netzführenden Stelle und den entsprechenden Berechtigten

10 Abläufe und Anforderungen bei Störungen im Netzbetrieb

Die Meldewege sind im Organisationshandbuch des Netzbetreibers geregelt. Meldepflichtig sind solche Ereignisse, deren Anlass, Inhalt oder Verlauf eine unverzügliche Informationsweitergabe verlangt, um eine umfassende Lagebeurteilung zur Bewältigung der Ereignisse sicherzustellen.

10.1 Störungsbehandlung

10.1.1 Störungen

Ungewollte Änderungen des normalen Betriebszustands sind Störungen. Eine Störung erstreckt sich vom Eintritt eines Fehlers bis zu seiner Beseitigung mit allen Auswirkungen. Auslösungen und Fehlhandlungen gelten ebenfalls als Störung. Sie sind unverzüglich der zuständigen netzführenden Stelle zu melden.

Im Falle einer Störung sind alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, die zur Gefahrenabwehr, zur Behebung oder zur Begrenzung des Störungsumfangs erforderlich sind. Hierbei kann die zuständige netzführende Stelle die Anweisung für Anlagen- und Leitungskontrollen und die Besetzung von UW/SSt geben.

Störungslokalisierungen/-behebungen, die Auswirkungen auf andere Netzbetreiber haben, sind mit diesen abzustimmen. Ist kein Verantwortlicher erreichbar, dürfen entsprechende Schaltmaßnahmen (z. B. Trennung vom Netz) durchgeführt werden.

Störungen sind abhängig von Auswirkungen und Komplexität – ggf. über die standardmäßige betriebliche Dokumentation hinaus – zusätzlich anhand eines technischen Berichts der betroffenen Organisationseinheiten zu analysieren.

Informationen über Betriebsunregelmäßigkeiten, schadhafte Betriebsmittel, ungewollte Versorgungsunterbrechungen oder drohende fremde Einwirkungen, die unmittelbar zu Störungen (z. B. Verlust der Isolationsfähigkeit des Netzes) führen können, sind unverzüglich an die zuständige netzführende Stelle zu geben bzw. weiterzuleiten.

Nach einem Netzzusammenbruch erfolgt der Netzwiederaufbau entsprechend dem Wiederaufbaukonzept des Netzbetreibers und den Vorgaben des vorgelagerten Netzbetreibers.

Im Falle eines drohenden Netzzusammenbruchs sind von der zuständigen netzführenden Stelle unterstützende Maßnahmen zur Umsetzung der Systemverantwortung durchzuführen bzw. bei

den nachgelagerten Netzbetreibern zu veranlassen (VDE-AR-N 4140 Kaskadierung von Maßnahmen für die Systemsicherheit von elektrischen Energieversorgungsnetzen).

10.1.2 Behebung von Störungen

Die Behebung von zeitgleichen Störungen ist entsprechend der Wichtigkeit zu realisieren.

Es ergeben sich folgende Prioritäten für die Handlungsabläufe:
- Gefahrenabwehr, Schutz von Menschen und Nutztieren
- Sicherung der Stabilität des Verteilnetzes
- Einleitung von Maßnahmen der Wiederversorgung
- Informations-, Alarmierungskette starten
- Einleitung von Maßnahmen zur Schadensbeseitigung

Die Koordinierung der Maßnahmen erfolgt grundsätzlich über die zuständige netzführende Stelle.

10.2 Störungslokalisierung und Anlagen- bzw. Leitungskontrolle

Zur Lokalisierung von Störungen mit unselektiven bzw. mehrfachen zeitgleichen Schutzauslösungen ist folgende Reihenfolge einzuhalten:
- Auswertung aller eingehenden Schutz-, Gefahr- und Störungsmeldungen, Fehlerorte bzw. Fehlerortmesswerte
- evtl. Rücksprache mit betroffenen anderen netzführenden Stellen bzw. Anlagenverantwortlichen aktiver Arbeitsstellen
- Feststellen der möglichen Ursache und des Fehlerortes durch sonstige Hilfsmittel, wie z. B. Wetterradar, klimatische Messwerte, Blitzortungssystem, Fehlerortungsmesssystem

Zur endgültigen Störungslokalisierung wird durch die netzführende Stelle eine Anlagen- bzw. Leitungskontrolle beauftragt.

Weiterhin kann die netzführende Stelle Kontrollen zur Fehlerfeststellung bei einer Häufung von gleichartigen Fehlern veranlassen.

10.3 Wiedereinschaltung nach Abschaltung im Niederspannungsnetz/Ortsnetz

10.3.1 Stromkreissicherung in einer Ortsnetzstation/einem Verteilerschrank

Nach der Auslösung einer Stromkreissicherung in einer Ortsnetzstation oder in einem Verteilerschrank ist in der Regel ein einmaliges Einsetzen einer Sicherung mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der Gefährdungsbeurteilung möglich. Defekte Sicherungen dürfen nur gegen Sicherungen mit zulässiger Nennstromstärke und Abschmelzkennlinie ausgetauscht werden.

Nach einer erneuten Sicherungsauslösung ist eine Fehleranalyse durchzuführen. Die notwendigen Entstörungsmaßnahmen sind einzuleiten.

10.3.2 Intelligente Netzsicherung

Bei Verwendung einer intelligenten Netzsicherung („smart fuse") erfolgt eine einstellbare Anzahl von automatisierten Wiederzuschaltungen.

Bei einer Auslösung mit anschließender Wiederzuschaltung erfolgt eine Benachrichtigung (z. B. SMS) an die entsprechende verantwortliche Stelle.

Eine manuelle Zuschaltung durch Einsetzen einer konventionellen Sicherung ohne Fehleranalyse ist nicht zulässig.

10.3.3 Netzanschlusssicherung

Kann als Grund für die Auslösung einer Netzanschlusssicherung (z. B. Hausanschlusssicherung) ein Fehler in der Kundenanlage nicht ausgeschlossen werden, ist eine Prüfung der Kundenanlage vor Wiederinbetriebnahme durch einen zugelassenen Elektroinstallateur erforderlich.

10.4 Manuelle Wiedereinschaltung (MWE) im HS-/MS-Netz

Manuelle Wiedereinschaltungen (MWE) sind äußerst restriktiv zu handhaben. Sie dürfen erst dann durchgeführt werden, wenn unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Informationen kein Hinderungsgrund nach Abschnitt 10.4.1 „Hinderungsgründe für eine MWE" gegeben ist. Eine MWE ist zur schnellen Wiederversorgung grundsätzlich auf ein Mindestmaß zu beschränken.

10.4.1 Hinderungsgründe für eine MWE

Ohne erkennbare Fehlerursache unterbleibt eine MWE, wenn:

- angemeldete Arbeiten oder Schalthandlungen im betroffenen Netzgebiet stattfinden
- der netzführenden Stelle bekannt ist, dass am Nachbarsystem oder im Umfeld des ausgefallenen Stromkreises/der ausgefallenen Leitung Arbeiten ausgeführt werden
- es sich um eine Kabelstrecke handelt
- bereits eine erfolglose MWE stattgefunden hat
- Arbeiten unter Spannung (AuS) im Netzgebiet durchgeführt werden
- bereits zwei automatische Wiedereinschaltungen (AWE) erfolglos durchgeführt wurden

In diesen Fällen ist vor einer MWE eine telefonische Rücksprache mit den Personen vor Ort, eine Fehlereingrenzung oder eine Kontrolle durchzuführen.

10.4.2 Voraussetzungen für eine MWE

Sofern keine Hinderungsgründe vorliegen, kann nach Auslösungen und bei erfolgloser automatischer Wiedereinschaltung (AWE) eine einmalige MWE durchgeführt werden, wenn im betroffenen Netzgebiet:

- die Witterungsverhältnisse (z. B. Gewitter, Sturm, Raureif, Nebel, Vereisung) auf einen dadurch bedingten vorübergehenden Fehler schließen lassen
- durch eine SK-/Ltg-Auslösung eine Versorgungsunterbrechung verursacht wurde (das fehlerverdächtige Netzgebiet ist vor einer MWE so weit wie möglich einzugrenzen)
- im Schnittstellenbereich mit einer anderen zuständigen netzführenden Stelle die MWE abgesprochen wurde und von dort eine Freigabe erfolgte
- SK/Ltg und/oder UW/SSt ergebnislos kontrolliert wurden
- aus den Schutzgerätedaten und den Umständen eindeutig zu erkennen ist, dass eine Überstromauslösung vorliegt, und eine vorherige Entlastung stattgefunden hat

10.4.3 Stromkreise/Leitungen

Durch Schutzeinrichtungen ausgeschaltete Freileitungen bzw. gemischte Netze mit Freileitungsanteil dürfen grundsätzlich erst nach Klärung der Ursache wieder eingeschaltet werden.

Eine zeitnahe Wiedereinschaltung kann erfolgen, wenn entweder:

- durch ein Wetterinformationssystem ein örtlicher und zeitlicher Zusammenhang zwischen der Auslösung hergestellt werden kann
- nach Sichtkontrolle keine Ursache festgestellt wurde
- durch Informationen vor Ort auf die Ursache geschlossen werden kann, z. B. Seiltanzen
- bei beidseitig gespeisten Leitungen nach einer einseitigen Auslösung die Leitung weiter unter Spannung steht

10.4.4 Transformatoren, Erdschlusskompensationsspule und Sternpunktbildner

Nach einer Auslösung durch Buchholz- oder Differenzialschutz darf erst nach einer Anlagenkontrolle und der vollständigen Klärung und Beseitigung der Störungsursache wieder zugeschaltet werden.

Bei Auslösung durch andere Schutz- bzw. Überwachungseinrichtungen unterbleibt ebenfalls eine MWE, wenn kein Hinweis auf eine mögliche Fehlerursache vorliegt. Eine MWE kann erst nach Bewertung der Hinweise über Art und Lage eines möglichen Fehlers erfolgen.

Kommt es beim Einschalten erneut zu einer Auslösung, dürfen erst nach einer Anlagenkontrolle weitere Schalthandlungen am betroffenen Betriebsmittel ausgeführt werden.

10.4.5 Sammelschienen

Bei einer Auslösung durch Sammelschienenschutz muss vor einer MWE die Anlage vor Ort kontrolliert werden.

Bei Mehrsammelschienenanlagen mit 1-SS-Betrieb ist zum Wiederherstellen der Versorgung die Reserveschiene in Betrieb zu nehmen.

Führt eine MWE wiederum zu einer Auslösung, so darf vor einer Fehlereingrenzung keine weitere MWE vorgenommen werden.

10.4.6 Automatische Frequenzentlastung/Frequenzauslösung

Zur Verhinderung von Netzzusammenbrüchen beim Absinken der Netzfrequenz erfolgt ein unterfrequenzabhängiger automatischer Lastabwurf (UFLA) auf Basis der VDE-AR-N 4142 „Automatische Letztmaßnahmen".

Planung, Vorgaben und Abstimmung der Einstellwerte für den unterfrequenzabhängigen Lastabwurf erfolgen in Absprache mit der netzführenden Stelle.

Lösen die Unterfrequenzschutzfunktionen aus und wurden dadurch Lasten abgeschaltet, so darf die Last ohne Freigabe durch den zuständigen Übertragungsnetzbetreiber bzw. den Anschlussnetzbetreiber nicht wieder zugeschaltet werden. Ausnahmen sind lokale Einzelauslösungen durch Schutzüberfunktion ohne Frequenzrückgang im Gesamtsystem.

10.5 Erdschluss im MS-/HS-Netz

Bei einem auftretenden Erdschluss sind alle vorhandenen Informationen aus dem Netzleitsystem bzw. gemeldeten Erdschlussrichtungsanzeigern auszuwerten und es ist mit der unverzüglichen Erdschlusseingrenzung zu beginnen.

Kann der erdschlussbehaftete Abgang nicht eindeutig ermittelt werden, ist die betroffene Leitung durch Netzumschaltungen oder durch wechselweises Aus- und Wiedereinschalten einzelner Abgänge einzugrenzen.

Werden MS-AuS-Arbeiten bzw. Schaltungen in einem erdschlussbehafteten Netz ausgeführt, ist das jeweilige AuS-Team bzw. der entsprechende AnlV unverzüglich zu informieren.

Zur weiteren Lokalisierung des erdschlussbehafteten Netzbereichs bzw. der Fehlerstelle sind Eingrenzungsschaltungen durchzuführen. Abhängig von den netztechnischen Möglichkeiten sollen diese Schaltungen möglichst ohne Unterbrechung der Versorgung der Netzkunden erfolgen.

Eine Kupplung von erdschlussbehafteten mit erdschlussfreien Netzen sowie die Umschaltung von erdschlussbehafteten Teilen eines Netzes an ein erdschlussfreies Netz sind zu vermeiden. Bei Notwendigkeit einer Netzkupplung ist deren Dauer zu minimieren.

Nach erfolgreicher Eingrenzung ist das fehlerbehaftete Betriebsmittel auszuschalten. In Ausnahmefällen, bei abgesichertem Fehlerort, kann das erdschlussbehaftete Betriebsmittel zeitlich begrenzt weiterbetrieben werden. Der maximale Dauerbetrieb der Erdschlusskompensation, in der

Regel zwei Stunden bzw. maximal bis zum Auftreten der Temperaturwarnung der Erdschlusskompensation oder des Sternpunktbildners, ist zu beachten.

In erdschlussbehafteten Netzen dürfen keine Trennschalter der Sternpunktanlage geöffnet oder geschlossen werden, in deren Folge sich die Anschaltung von Erdschlusskompensationsspulen ändern würde. Erdschlusslöschspulen dürfen nicht verfahren oder verstellt werden.

Erdschlussmeldung im MS-Netz mit niederohmiger Sternpunkterdung (NOSPE)
Beim Auftreten der Erdschlussmeldung in NOSPE-Netzen ohne Schalterauslösung muss der erdschlussbehaftete Stromkreis/die erdschlussbehaftete Leitung unverzüglich durch Eingrenzungsschaltungen ermittelt bzw. durch Umschaltung auf eine zweite Sternpunktanlage geklärt werden. Eine Wiederzuschaltung der erdschlussbehafteten Betriebsmittel ist nicht erlaubt! Die fehlerhafte Schutzfunktion und der weitere Netzbetrieb sind in Verantwortung der netzführenden Stelle unverzüglich zu klären.

Erdschlusssuche im MS-Netz mit kurzzeitig niederohmiger Sternpunkterdung (KNOSPE)
Bei einer Erdschlusssuche mit Hilfe einer kurzzeitigen niederohmigen Sternpunkterdung (KNOSPE) ist vor einem wiederholten Einschalten des Erdwiderstands eine Wartezeit von mindestens 30 Minuten einzuhalten.

10.6 Netzbetrieb bei Hochwasser

Neben der grundsätzlichen Lebensgefahr durch Ertrinken besteht in der Nähe von überfluteten elektrischen Anlagen die Gefahr eines Störlichtbogens und einer elektrischen Körperdurchströmung.

Ggf. erfüllen die durch Nässe und Feuchtigkeit beeinträchtigten vorhandenen Schutzeinrichtungen der elektrischen Anlagen, z. B. Sicherungen und Fehlerstromschutzschalter, nicht mehr die geforderte Funktionalität.

10.6.1 Festlegung der technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen

Hoch- und Mittelspannungsnetz
Für das Hoch- und Mittelspannungsnetz gilt ausnahmslos:

„Keine blanken aktiven Teile unter Wasser!“

Gefährdete Stationen und Netzbereiche sind regelmäßig zu kontrollieren. Situationsbedingt kann eine ständige Kontrolle erforderlich sein. Es ist spätestens bei Erreichen der Gefahrenzone abzuschalten.

Niederspannungsnetz
Gefährdete Bereiche und Wohnhäuser sind so spät wie möglich und so früh wie nötig abzuschalten. Straßenbeleuchtungsanlagen sind spätestens bei Erreichen der Gefahrenzone abzuschalten.

Als Grundsatz der Entscheidung sollte gelten: **„Keine blanken aktiven Teile unter Wasser!“**

Die Stromversorgung muss vor dem Betreten überfluteter Kellerräume abgeschaltet werden.

Für den Fall, dass durch entsprechende technische und/oder organisatorische Hilfsmittel/Maßnahmen eine Personengefährdung ausgeschlossen werden kann, ist ein Weiterbetreiben der Anlagen möglich.

Beispiele:
- Verhindern des Zutritts zum Hausanschlussraum
- mündliche Einweisung des betroffenen Kunden
- verschlossener Kabelverteilerschrank

Eine Personengefährdung liegt dann vor, wenn eine im Wasser befindliche elektrische Anlage berührt oder geöffnet wird.

Abgeschaltete Kunden sollten umgehend über die Abschaltung, mit dem Hinweis, dass die Gehäuse der Hausanschlusskästen, Kabelverteilerschränke oder Zähleranschlusssäulen nicht berührt werden dürfen und mindestens ein Meter Sicherheitsabstand einzuhalten ist, informiert werden.

Alle Schalthandlungen im Niederspannungsnetz müssen an die entsprechende netzführende Stelle gemeldet werden.

10.6.2 Maßnahmen vor einer Inbetriebnahme

Entsprechend dem Schadensumfang ist eine Schadensanalyse durchzuführen und evtl. die Instandsetzungsmaßnahmen zu koordinieren.

Alle Bauteile sollten bevorzugt mit sauberem Wasser gereinigt und getrocknet werden.

Hoch- und Mittelspannungsnetz
Betroffene Schaltgeräte, Antriebe und ggf. auch Transformatoren sind zu warten und zu reinigen. Die HH-Sicherungen sind zu tauschen.

Niederspannungsnetz
Alle Schutzeinrichtungen, wie NH-Sicherungen, Leitungs- und Fehlerstromschutzschalter, die mit Wasser in Berührung gekommen sind, müssen ausgetauscht werden. Die elektrische Anlage ist vor der erneuten Inbetriebnahme gemäß DIN VDE 0100-600 komplett zu prüfen und die Wirksamkeit der elektrischen Schutzmaßnahmen der Geräte nach Instandsetzung bzw. Reparatur nachzuweisen.

10.7 Verhaltensregeln für Mitarbeiter bei Großstörung/Schwarzfall außerhalb der Arbeitszeit

Im Falle einer Großstörung/eines Schwarzfalls kann Personaleinsatz im Netz erforderlich werden, wenn FERN-Steuerungen ausgefallen sind oder Störungen zu beseitigen sind, die den Netzwiederaufbau durch die netzführenden Stellen behindern. Es ist daher sicherzustellen, dass die netzführenden Stellen im Bedarfsfall Kontakt zu Fachpersonal haben.

Die nachfolgenden Verhaltensregeln ergänzen die bestehenden Meldeschemata für Netzstörungen.

10.7.1 Gültigkeit der Verhaltensregeln

Diese Verhaltensregeln gelten für alle Mitarbeiter des Netzbetreibers mit Berechtigungen gemäß ANV, deren Vorgesetzte sowie weitere benannte Personen.

10.7.2 Mitarbeiter erhält Alarmanruf

Die netzführende Stelle bzw. die festgelegte Störungsmeldestelle alarmiert unmittelbar nach Erkennen der Situation die betroffenen Mitarbeiter entsprechend den festgelegten Kommunikationswegen und den bekannten Telefonnummern.

Bei Ausfall der öffentlichen Telekommunikationsnetze fährt jeder alarmierte Mitarbeiter zum nächsten vereinbarten Sammelpunkt. Der erste dort eintreffende Mitarbeiter meldet sich bei der Rufbereitschaft/zuständigen netzführenden Stelle.

10.7.3 Mitarbeiter erhält keinen Alarmanruf, erkennt aber selbst den Schwarzfall

Sobald der Mitarbeiter des Netzbetreibers den Schwarzfall erkennt, versucht er über die für ihn verfügbaren Telekommunikationsverbindungen Kontakt zur zuständigen netzführenden Stelle herzustellen.

Sind öffentliche Netze für die Kontaktaufnahme nicht verfügbar (Ausfall oder Überlastung), fährt der Mitarbeiter zum nächsten festgelegten Sammelpunkt. Der erste dort eintreffende Mitarbeiter meldet sich bei der zuständigen netzführenden Stelle.

10.7.4 Notfallkommunikation

Für die Sprachkommunikation im Großstörungsfall, z. B. Netzwiederaufbau, stehen voneinander unabhängige Sprachkommunikationsmittel für die beteiligten Stellen zur Verfügung.

An festgelegten Standorten stehen Kommunikationssysteme für die Notfallkommunikation zur Verfügung (z. B. Satellitentelefon).

10.8 Ausfall oder eingeschränkte Sekundär-/Übertragungs- oder Kommunikationstechnik

Der Einsatz von Entstörungspersonal durch die netzführende Stelle erfolgt auf Basis abgestimmter Meldepläne. Ob eine Störungsbehebung sofort – ggf. auch außerhalb der normalen Arbeitszeit – oder eine Besetzung von UW/SSt erforderlich ist, entscheidet die netzführende Stelle in Abhängigkeit von der netztechnischen Bedeutung.

Eine Überwachung auf Erdschlüsse in kompensierten Netzen ist z. B. durch Besetzung oder durch Netzumschaltungen zu gewährleisten.

10.9 Unbefugtes Eindringen in abgeschlossene elektrische Betriebsstätten

Nach einem unbefugten Eindringen in eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte besteht das Risiko, dass Anlagenteile beschädigt, entwendet oder manipuliert wurden (z. B. durch Einbringung neuer oder veränderter Komponenten). Deshalb ist im Anschluss die gesamte Anlage sorgfältig zu inspizieren. Über unbefugtes Eindringen, nicht erfolgreiche Eindringversuche und die Ergebnisse

der vorgenannten Inspektionen sind die zuständigen Sicherheitsorganisationen umgehend zu informieren.

10.10 Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik

Sämtliche geplanten und ungeplanten Versorgungsunterbrechungen sind entsprechend den Attributen in der Allgemeinverfügung der Bundesnetzagentur und den Vorgaben der Bundesnetzagentur und des Forums Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) zu erfassen.

11 Formulare und Bücher

Wesentliche Schritte der Arbeitsvorbereitung und der Arbeitsabwicklung sind zu dokumentieren. Dazu stehen je Anlagenbetreiber diverse Formulare und Bücher zur Verfügung. Ergeben sich formale bzw. kleinere inhaltliche Änderungen, welche die grundsätzliche Anwendung nicht beeinflussen, werden die angepassten Formulare neu erstellt, ohne dass eine Neuausgabe der ANV erfolgt.

Aufbewahrungsfristen

Neben den gesetzlichen Aufbewahrungsfristen gilt für alle ANV-relevanten Unterlagen eine einjährige Aufbewahrungsfrist.

11.1 Arbeitsfreigabeformular (AFG)

Das Arbeitsfreigabeformular dokumentiert die Rollen der Verantwortung. Die Grundfunktionen liegen in der Festlegung der angewandten Arbeitsmethode mit den dazugehörigen Sicherheitsmaßnahmen sowie in der Erteilung/Rückgabe der Durchführungserlaubnis und der Erteilung/Rückgabe der Freigabe zur Arbeit.

ANV **Arbeitsfreigabeformular (AFG)**

1) Ort und Arbeiten Formular-Nr.: Bezug zu VE/PE: _____

Anlage: _____

Arbeitsstelle: _____

Durchzuführende Arbeiten: _____

Festlegung einer Arbeitsmethode

☐ Arbeiten im spannungsfreien Zustand (5 Sicherheitsregeln) ☐ Arbeiten unter Spannung (AuS) ☐ Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (innerhalb der Annäherungszone) ☐ Arbeiten außerhalb der Annäherungszone

Die Arbeiten werden ausgeführt unter ☐ Aufsichtführung oder ☐ Beaufsichtigung

☐ des Arbeitsverantwortlichen oder ☐ einer anderen Person: _____ Name, Firma

2) Einweisung des Arbeitsverantwortlichen (ArbV) durch den Anlagenverantwortlichen (AnlV) und Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)

Der Arbeitsverantwortliche wurde durch den Anlagenverantwortlichen in die örtlichen Verhältnisse der elektrischen Anlage eingewiesen und über Gefahren, die von dieser Anlage ausgehen, unterrichtet. Der Arbeitsverantwortliche ist nicht befugt, werkseitig, insbesondere durch den Anlagenverantwortlichen getroffene Sicherheitsmaßnahmen zu verändern. Die Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit des Arbeitsverantwortlichen stattfinden. **Ergänzend gelten die Sicherheitshinweise auf der Rückseite.** Der Anlagenverantwortliche bestätigt, dass die folgenden Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt worden sind.

An der/den Ausschaltstelle(n) ist

☐ freigeschaltet ☐ gegen Wiedereinschalten gesichert

☐ Spannungsfreiheit festgestellt ☐ geerdet und kurzgeschlossen

oder

An der/den Ausschaltstelle(n) und an der Arbeitsstelle sind

☐ alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen (5 Sicherheitsregeln) gemäß DIN VDE 0105-100 durch den Anlagenverantwortlichen durchgeführt worden.

Weitere Maßnahmen und Informationen des Anlagenverantwortlichen für den Arbeitsverantwortlichen **7) Zeitpunkt der Aufhebung**

- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____

Die noch nicht durchgeführten sowie weitere erforderliche Sicherheitsmaßnahmen sind durch den Arbeitsverantwortlichen zu veranlassen.

☐ Bei Messtätigkeiten an primärtechnischen Anlagenteilen vereinbaren Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher, dass die durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen nach Erteilung der Durchführungserlaubnis angepasst werden. Die Anpassungen müssen zwischen den beiden abgestimmt werden.

Qualifikation des Arbeitsverantwortlichen: ☐ Elektrofachkraft (EFK) oder ☐ Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)

Erteilung der Durchführungserlaubnis (DE)

Von _____ _____ _____ _____
Anlagenverantwortlicher, Firma | Unterschrift | erreichbar unter Telefonnummer | Datum, Uhrzeit

an _____ _____ _____
Arbeitsverantwortlicher, Firma | Unterschrift | erreichbar unter Telefonnummer

3) Weitere durch den Arbeitsverantwortlichen durchgeführte Sicherheitsmaßnahmen sind auf der Rückseite der Durchschrift dokumentierbar

4) Erteilung der Freigabe zur Arbeit (FzA) durch den Arbeitsverantwortlichen

Ich wurde über die Grenzen des Arbeitsbereichs, über getroffene Sicherheitsmaßnahmen und über besondere Gefahren informiert. Mir wurde die FzA durch den ArbV erteilt (Unterschriften):

_____ _____ _____ _____ _____ _____

5) Rückgabe der Freigabe zur Arbeit (FzA)

Ich habe den Arbeitsbereich verlassen und meine verwendeten Werkzeuge und Hilfsmittel entfernt. Die Arbeitsstelle ist als unter Spannung stehend zu betrachten.

_____ _____ _____ _____ _____ _____

6) Rückgabe der Durchführungserlaubnis

Die Arbeiten sind beendet und die Arbeitsstelle ist von Werkzeugen und Hilfsmitteln geräumt. Durch den Arbeitsverantwortlichen durchgeführte Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle sind aufgehoben. Alle an der Arbeit beteiligten Personen haben den Arbeitsbereich verlassen. Die Arbeitsstelle wird als unter Spannung stehend behandelt.

Der Arbeitsverantwortliche bestätigt, dass die Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage/Betriebsmittel gemäß DGUV Vorschrift 3 § 5 erfolgreich durchgeführt wurde: ☐ ja ☐ nein ☐ nicht erforderlich

Von _____ an _____ _____
Unterschrift (Arbeitsverantwortlicher) | Unterschrift (Anlagenverantwortlicher) | Datum, Uhrzeit

Bemerkungen: _____

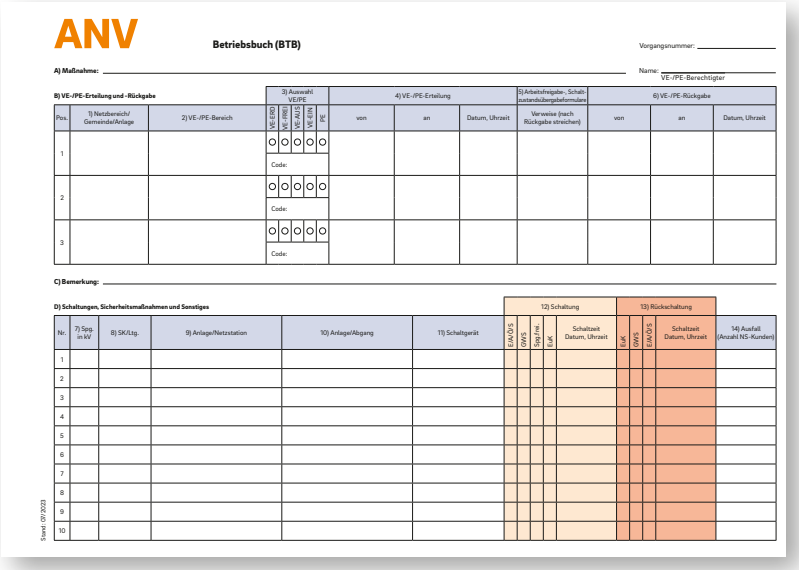
Durchschrift: Arbeitsverantwortlicher (ArbV)

Original: Anlagenverantwortlicher (AnlV)

Stand: 07/2023

11.2 Betriebsbuch (BTB)

Das Betriebsbuch dokumentiert die VE-/PE-Erteilung/-Rückgabe und die durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen. Zusätzlich liegt die Grundfunktion in der Dokumentation der eigenständig durchgeführten Schaltungen von Betriebsmitteln in der Mittel- und Niederspannung im Sinne der netzführenden Stelle.



ANV

Betriebsbuch (BTB)

Vorgangsnummer: _____

A) Maßnahme: _____ Name: _____ VE-/PE-Berechtigter

B) VE-/PE-Erteilung und -Rückgabe

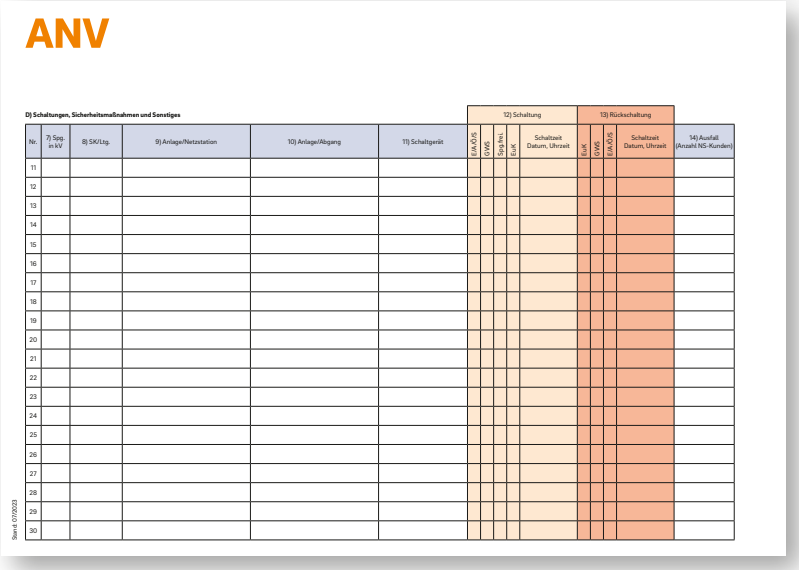
Pos.	1) Netzbereich/ Gemeinde/Anlage	2) VE-/PE-Bereich	3) Auswahl VE/PE: VE-ERD	VE-FRG	VE-AUS	VE-EIN	PE	4) VE-/PE-Erteilung: von	an	Datum, Uhrzeit	5) Arbeitsfreigabe-, Schaltzustandsübergabeformulare: Verweise (nach Rückgabe streichen)	6) VE-/PE-Rückgabe: von	an	Datum, Uhrzeit
1			O	O	O	O	O							
			Code:											
2			O	O	O	O	O							
			Code:											
3			O	O	O	O	O							
			Code:											

C) Bemerkung: _____

D) Schaltungen, Sicherheitsmaßnahmen und Sonstiges

Nr.	7) Spg. in kV	8) SK/Ltg.	9) Anlage/Netzstation	10) Anlage/Abgang	11) Schaltgerät	12) Schaltung: E/A/Ö/S	GWS	Spg.frei.	EuK	Schaltzeit Datum, Uhrzeit	13) Rückschaltung: EuK	GWS	E/A/Ö/S	Schaltzeit Datum, Uhrzeit	14) Ausfall (Anzahl NS-Kunden)
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

Stand: 07/2023



ANV

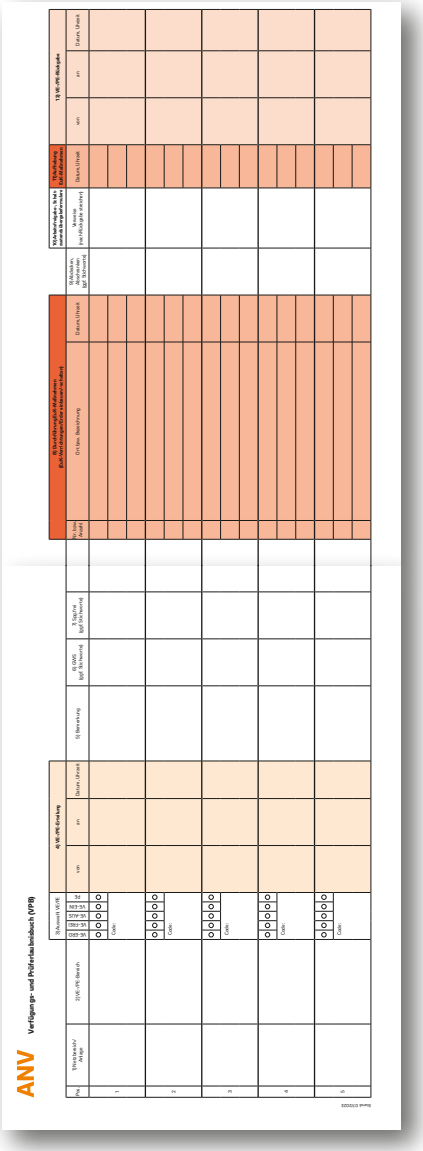
D) Schaltungen, Sicherheitsmaßnahmen und Sonstiges

Nr.	7) Spg. in kV	8) SK/Ltg.	9) Anlage/Netzstation	10) Anlage/Abgang	11) Schaltgerät	12) Schaltung: E/A/Ö/S	GWS	Spg.frei.	EuK	Schaltzeit Datum, Uhrzeit	13) Rückschaltung: EuK	GWS	E/A/Ö/S	Schaltzeit Datum, Uhrzeit	14) Ausfall (Anzahl NS-Kunden)
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

Stand: 07/2023

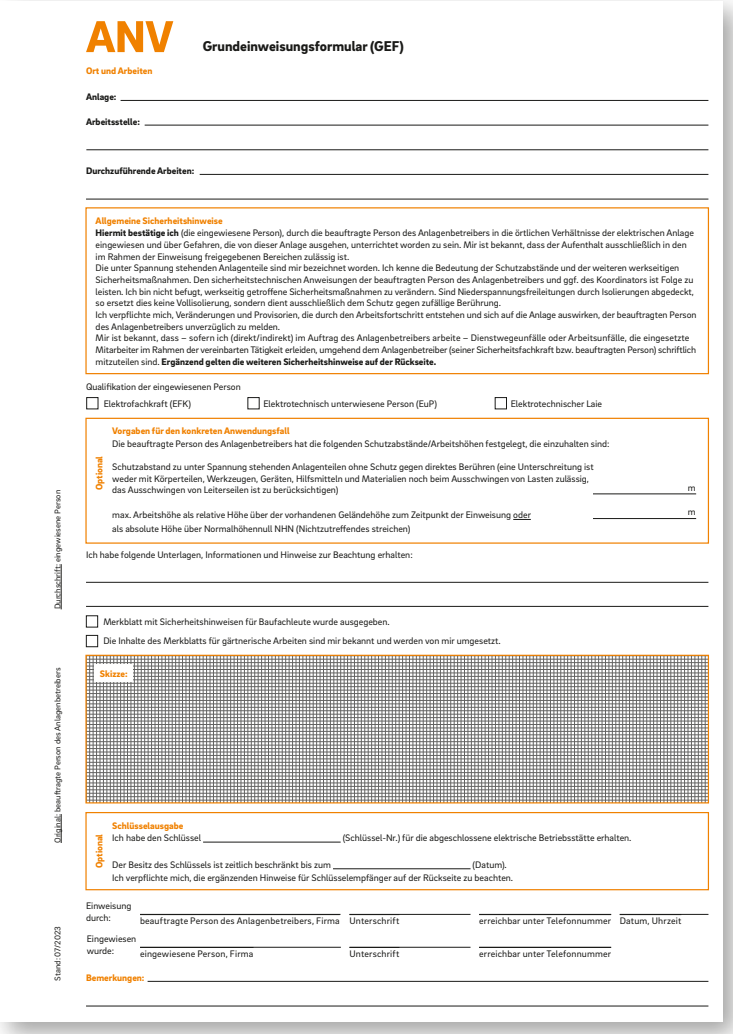
11.3 VE-/PE-Buch (VPB)

Das VE-/PE-Buch dokumentiert die VE-/PE-Erteilung/-Rückgabe und die Sicherheitsmaßnahmen.



11.4 Grundeinweisungsformular (GEF)

Das Grundeinweisungsformular dokumentiert beispielsweise Einweisungen der grundlegenden Verhaltensregeln für das Betreten und den Aufenthalt innerhalb oder außerhalb von abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten bzw. im Umfeld von elektrischen Anlagen. Dieses Formular kommt insbesondere bei Einweisungen von Dritten (Personen, die weder beim Netzbetreiber angestellt noch von ihm beauftragt sind) für Arbeiten außerhalb abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten zum Einsatz, wenn diese Arbeiten außerhalb der Annäherungszone von Leitungen erfolgen. Dabei ist auch die Einweisung von elektrotechnischen Laien möglich. Auch für Rasenmäharbeiten und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung in den Anlagen kann das Formular verwendet werden.



ANV **Grundeinweisungsformular (GEF)**

Ort und Arbeiten

Anlage: _____

Arbeitsstelle: _____

Durchzuführende Arbeiten: _____

Allgemeine Sicherheitshinweise

Hiermit bestätige ich (die eingewiesene Person), durch die beauftragte Person des Anlagenbetreibers in die örtlichen Verhältnisse der elektrischen Anlage eingewiesen und über Gefahren, die von dieser Anlage ausgehen, unterrichtet worden zu sein. Mir ist bekannt, dass der Aufenthalt ausschließlich in den im Rahmen der Einweisung freigegebenen Bereichen zulässig ist.
Die unter Spannung stehenden Anlageteile sind mir bezeichnet worden. Ich kenne die Bedeutung der Schutzabstände und der weiteren werkseitigen Sicherheitsmaßnahmen. Den sicherheitstechnischen Anweisungen der beauftragten Person des Anlagenbetreibers und ggf. des Koordinators ist Folge zu leisten. Ich bin nicht befugt, werkseitig getroffene Sicherheitsmaßnahmen zu verändern. Sind Niederspannungsfreileitungen durch Isolierungen abgedeckt, so ersetzt dies keine Vollisolierung, sondern dient ausschließlich dem Schutz gegen zufällige Berührung.
Ich verpflichte mich, Veränderungen und Provisorien, die durch den Arbeitsfortschritt entstehen und sich auf die Anlage auswirken, der beauftragten Person des Anlagenbetreibers unverzüglich zu melden.
Mir ist bekannt, dass – sofern ich (direkt/indirekt) im Auftrag des Anlagenbetreibers arbeite – Dienstwegeunfälle oder Arbeitsunfälle, die eingesetzte Mitarbeiter im Rahmen der vereinbarten Tätigkeit erleiden, umgehend dem Anlagenbetreiber (seiner Sicherheitsfachkraft bzw. beauftragten Person) schriftlich mitzuteilen sind. **Ergänzend gelten die weiteren Sicherheitshinweise auf der Rückseite.**

Qualifikation der eingewiesenen Person

☐ Elektrofachkraft (EFK) ☐ Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) ☐ Elektrotechnischer Laie

Vorgaben für den konkreten Anwendungsfall

Optional

Die beauftragte Person des Anlagenbetreibers hat die folgenden Schutzabstände/Arbeitshöhen festgelegt, die einzuhalten sind:

Schutzabstand zu unter Spannung stehenden Anlageteilen ohne Schutz gegen direktes Berühren (eine Unterschreitung ist weder mit Körperteilen, Werkzeugen, Geräten, Hilfsmitteln und Materialien noch beim Ausschwingen von Lasten zulässig, das Ausschwingen von Leiterseilen ist zu berücksichtigen) _____ m

max. Arbeitshöhe als relative Höhe über der vorhandenen Geländehöhe zum Zeitpunkt der Einweisung oder als absolute Höhe über Normalhöhennull NHN (Nichtzutreffendes streichen) _____ m

Ich habe folgende Unterlagen, Informationen und Hinweise zur Beachtung erhalten:

_____

☐ Merkblatt mit Sicherheitshinweisen für Baufachleute wurde ausgegeben.

☐ Die Inhalte des Merkblatts für gärtnerische Arbeiten sind mir bekannt und werden von mir umgesetzt.

Skizze:

Schlüsselausgabe

Optional

Ich habe den Schlüssel _____ (Schlüssel-Nr.) für die abgeschlossene elektrische Betriebsstätte erhalten.

Der Besitz des Schlüssels ist zeitlich beschränkt bis zum _____ (Datum).
Ich verpflichte mich, die ergänzenden Hinweise für Schlüsselempfänger auf der Rückseite zu beachten.

Einweisung durch: _____ beauftragte Person des Anlagenbetreibers, Firma _____ Unterschrift _____ erreichbar unter Telefonnummer _____ Datum, Uhrzeit

Eingewiesen wurde: _____ eingewiesene Person, Firma _____ Unterschrift _____ erreichbar unter Telefonnummer

Bemerkungen: _____

Durchschrift: eingewiesene Person

Original: beauftragte Person des Anlagenbetreibers

Stand: 07/2023

11.5 Schaltzustandsübergabeformular (SZF)

Das Schaltzustandsübergabeformular dokumentiert die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen und dient zur Bestätigung des Schaltzustands durch die übergebende Elektrofachkraft an die übernehmende Elektrofachkraft.

ANV **Schaltzustandsübergabeformular (SZF)**

Formular-Nr.: Bezug zu VE: _____

Übergebende Elektrofachkraft, **Firma:** _____

Übernehmende Elektrofachkraft, **Firma:** _____

1) Ort und Arbeiten

Anlage: _____

Arbeitsstelle: _____

_____

Durchzuführende Arbeiten: _____

_____

2) Bestätigung des Schaltzustands

An der/den Ausschaltstelle(n) der übergebenden Elektrofachkraft (EFK) ist

- ☐ freigeschaltet
- ☐ geerdet und kurzgeschlossen
- ☐ gegen Wiedereinschalten gesichert
- ☐ benachbarte, unter Spannung stehende Anlagenteile abgedeckt oder abgeschrankt
- ☐ Spannungsfreiheit festgestellt
- ☐ Betriebsmittel steht unter Spannung

Weitere Maßnahmen und Informationen der übergebenden EFK zur Kenntnisnahme durch die übernehmende EFK — **4) Zeitpunkt der Aufhebung**

- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____
- _____ _____

Die übergebende Elektrofachkraft bestätigt den oben aufgelisteten Schaltzustand und die oben aufgelisteten Sicherheitsmaßnahmen für die Dauer der Arbeiten (bis deren Beendigung unter Pkt. 3 bestätigt wird). Die noch nicht durchgeführten sowie weitere erforderliche Sicherheitsmaßnahmen im Zuständigkeitsbereich der übernehmenden Elektrofachkraft sind durch diese durchzuführen oder zu veranlassen.

Von _____ _____ _____ _____
übergebende Elektrofachkraft | Unterschrift | erreichbar unter Telefonnummer | Datum, Uhrzeit

an _____ _____ _____
übernehmende Elektrofachkraft | Unterschrift | erreichbar unter Telefonnummer

3) Bestätigung der Beendigung der Arbeiten

Die übernehmende Elektrofachkraft bestätigt bezüglich der unter 1) bezeichneten Anlage:

- ☐ Die Arbeiten sind beendet. Die Arbeitsstelle ist frei von Personen, Ausrüstungen, Werkzeugen und Hilfsmitteln.
- ☐ Die Sicherheit von Personen und Gütern ist gewährleistet.
- ☐ Die durch die übernehmende Elektrofachkraft zusätzlich veranlassten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. EuK-Vorrichtungen) sind aufgehoben.
- ☐ Die Anlage wird als unter Spannung stehend behandelt.
- ☐ Die übergebende Elektrofachkraft kann nach Aufhebung der verbleibenden Sicherheitsmaßnahmen die Anlage unter Spannung setzen bzw. dies veranlassen.

Von _____ an _____ _____
Unterschrift (übernehmende Elektrofachkraft) | Unterschrift (übergebende Elektrofachkraft) | Datum, Uhrzeit

5) Erlaubnis zum Unter-Spannung-Setzen nach beendeter Arbeit

Sämtliche Sicherheitsmaßnahmen sind aufgehoben. Die unter 1) bezeichnete Anlage kann unter Spannung gesetzt werden.

_____ _____
Unterschrift (übergebende Elektrofachkraft) | Datum, Uhrzeit

Bemerkungen: _____

_____

_____

_____

_____

_____

Original: übergebende Elektrofachkraft

Durchschrift: übernehmende Elektrofachkraft

Stand: 07/2023

11.6 Anlagentagebuch (ATB)

Das Anlagentagebuch dokumentiert u. a. die Anwesenheit in Umspannwerken, den Anlass des Betretens, die Art der Tätigkeit, Vor-Ort-Schaltungen, Sonstiges.

ANV **Anlagentagebuch (ATB)**

Lfd. Nr.	Datum	Namen in Druckbuchstaben und Unterschrift	Kommen (Uhrzeit)	Gehen oder Schaltzeit (Uhrzeit)	Bemerkung (Anlass des Betretens, Art der Tätigkeit, Vor-Ort-Schaltungen, Sonstiges)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Stand: 07/2023

11.7 Feststellung der Qualifikation für nicht elektrotechnische Arbeiten (FQA)

Auf dem FQA-Formular wird für eine oder mehrere Personen dokumentiert, dass diese die formalen Anforderungen einer „elektrotechnisch unterwiesenen Person“ (EuP) für ein begrenztes, sich wiederholendes Tätigkeitsfeld erfüllen.

ANV **Feststellung der Qualifikation für nicht elektrotechnische Arbeiten (FQA)**

Die unten genannten Personen erfüllen die formalen Anforderungen einer „elektrotechnisch unterwiesenen Person“ (EuP) für ein begrenztes, sich wiederholendes Tätigkeitsfeld.

Die Feststellung der Qualifikation bezieht sich auf die folgenden Tätigkeiten:

- Arbeiten gemäß DIN VDE 0105-100, 6.4.3.109 (Rasenmähen und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung)

  ☐ gärtnerische Arbeiten (Bodenbearbeitung) ☐ Reinigungsarbeiten (Bodenbearbeitung) ☐ Winterdienst (Bodenbearbeitung)

- Sonstige Arbeiten: _____

Die Personen können bei obigen Arbeiten die Rolle des Arbeitsverantwortlichen übernehmen:

☐ ja ☐ nein

Den Personen ist der eigenverantwortliche Zutritt zur Anlage gestattet:

☐ ja ☐ nein

Für die Personen sind die folgenden Qualifikationsstufen nachgewiesen:

☐ Grundqualifikation

Bemerkung: _____

☐ aufgabenspezifische Zusatzqualifikation

Bemerkung: _____

Anlage	Einweisung am

Name (EuP), Firma, Unterschrift	Name (EuP), Firma, Unterschrift

Beauftragte Person des Anlagenbetreibers, Firma _____ Unterschrift _____ Datum _____

Durchschrift: elektrotechnisch unterwiesene Person

Original: beauftragte Person des Anlagenbetreibers

Stand: 07/2023

12 Begriffe

Die nachfolgend für dieses Themengebiet relevanten Begriffe sind alphabetisch geordnet und müssen nicht zwangsläufig im Fließtext dieser Richtlinie verwendet werden. Es handelt sich dabei um Fachbegriffe aus dem täglichen Sprachgebrauch.

Abgang
Bezeichnung für den Teil einer elektrischen Anlage, der die Verbindung zwischen Sammelschiene und Betriebsmittel (z. B. Leitung, Transformator, Generator) darstellt.

Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte
Raum oder Ort, der ausschließlich zum Betrieb elektrischer Anlagen dient und unter Verschluss gehalten wird. Zutritt haben Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen.

Abschaltmanagement
Datenbankgestützte Abschaltplanung, Netzeinsatzplanung, Planung von Ein- und Ausschaltungen elektrischer Betriebsmittel.

Aktive Teile
Leiter und leitfähige Teile der Betriebsmittel, die unter normalen Bedingungen unter Spannung stehen. Hierzu gehören auch Neutralleiter. Der PEN-Leiter und die mit ihm in leitender Verbindung stehenden Teile sind keine aktiven Teile.

Anlagenbetreiber (AnlB)
Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage; sie gibt die Regeln und Randbedingungen der Organisation vor. Diese Person kann der Eigentümer, Unternehmer, Besitzer oder eine beauftragte Person sein, die die Unternehmerpflichten wahrnimmt.

Anlagenverantwortlicher (AnlV)
Der Anlagenverantwortliche ist eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile, die zur Arbeitsstelle gehören, zu tragen.

Annäherungszone
Begrenzter Bereich, der die Gefahrenzone umgibt.

Arbeiten im spannungsfreien Zustand
Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen, deren spannungsfreier Zustand zur Vermeidung von elektrischen Gefahren hergestellt und sichergestellt ist („5 Sicherheitsregeln").

Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen
Alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen.

Arbeiten unter Spannung (AuS)
Jede Arbeit, bei der eine Person mit Körperteilen oder Gegenständen (Werkzeuge, Geräte, Ausrüstungen oder Vorrichtungen) unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone gelangt.

Arbeitende Person (ArbP)
Die ArbP ist eine Person, die Arbeiten ausführt. Jede arbeitende Person trägt die Verantwortung, die mit der Freigabe zur Arbeit erhaltenen Anweisungen einzuhalten. Die geplanten Arbeitsabläufe müssen für die ArbP klar und plausibel nachvollziehbar sein. Ist das nicht der Fall, hat die ArbP die Verpflichtung, die Arbeit einzustellen, um den Sachverhalt mit dem Arbeitsverantwortlichen abzustimmen. Alle Personen, die vom Arbeitsverantwortlichen die Freigabe zur Arbeit erhalten haben, gelten als ArbP. Wenn zwei oder mehr arbeitende Personen von dem Arbeitsverantwortlichen gemeinsam mit der Fertigstellung einer Arbeit beauftragt worden sind und sich bei deren Durchführung gegenseitig unterstützen, wird dieses Team in der ANV als Arbeitsteam bezeichnet.

Arbeitsbereich
Ist der Bereich einer elektrischen Anlage, in dem Arbeiten durchgeführt werden.

Arbeitsstelle
Die Arbeitsstelle ist der Ort, an dem die Arbeiten durchgeführt werden.

Arbeitsverantwortlicher (ArbV)
Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten an der Arbeitsstelle zu tragen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Aufsichtführung
Aufsichtführung bedeutet die ständige Überwachung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Durchführung von Arbeiten an der Arbeitsstelle. Der Aufsichtführende darf dabei nur Arbeiten ausführen, die ihn in der Aufsichtführung nicht beeinträchtigen.

Ausschalten
Unterbrechung des Lastflusses in einer elektrischen Anlage durch Schaltgeräte mit Lastschaltvermögen. Dabei müssen keine Trennstrecken hergestellt werden.

Ausschaltstelle
Ort, an dem eine Unterbrechung des Lastflusses zu anderen Anlagen/Anlagenteilen mit Hilfe eines Schaltgerätes hergestellt werden kann.

Automatische Wiedereinschaltung (AWE)
Ist ein Vorgang, bei dem nach einer Kurzschlussabschaltung einer Leitung und einer festgelegten Pausenzeit die anschließende automatische Wiedereinschaltung erfolgt.

Arbeiten außerhalb der Annäherungszone
Arbeiten außerhalb der Annäherungszone sind alle Arbeiten, bei denen eine Person weder mit Körperteilen, Werkzeugen oder Ausrüstungen noch anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt.

Beaufsichtigung
Beaufsichtigung ist die ständige ausschließliche Durchführung der Aufsicht. Daneben dürfen keine weiteren Tätigkeiten durchgeführt werden.

Beeinflussungsspannung
Die in (außer in Betrieb befindlichen) Anlagenteilen oder Betriebsmitteln (z. B. Leitungen, Schaltanlagen) entstehende Spannung, hervorgerufen durch die induktive und/oder kapazitive Beeinflussung von anderen in Betrieb befindlichen Betriebsmitteln.

Betrieb
Alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrotechnische Anlage funktionieren kann.

Betriebsmittel
Technische Geräte, die in ihrer Summe ein Anlagenteil oder eine Anlage bilden, z. B. Transformatoren, Leistungsschalter, Wandler.

Betriebsunregelmäßigkeit
Mangel an einem Betriebsmittel oder an einer Hilfseinrichtung.

Durchführungserlaubnis (DE)
Erteilung der Erlaubnis zur Durchführung der geplanten Arbeiten durch den Anlagenverantwortlichen an den Arbeitsverantwortlichen.

Eigenbedarf (EB)
Hilfsenergie für Umspannwerke/Schaltstationen.

Eingrenzungsschaltung
Eingrenzungsschaltungen sind Schalthandlungen, bei denen durch Aus- und Wiedereinschaltungen schrittweise die fehlerbehaftete Anlage oder das fehlerhafte Betriebsmittel ermittelt wird.

Einweisung
Zielgerichtete Information des Anlagenverantwortlichen an den Arbeitsverantwortlichen oder des Arbeitsverantwortlichen an alle an der Arbeit beteiligten Personen über betriebsspezifische Gefährdungen, die Grenzen der Arbeitsstelle, getroffene Sicherheitsmaßnahmen und notwendige Verhaltensanforderungen.

Einzelanweisung
Anweisung im Rahmen eines Schaltgesprächs (z. B. Betätigung eines Schaltgeräts, Ein- und Ausbau von EuK-Vorrichtungen). Sie wird mündlich oder schriftlich erteilt.

Elektrische Anlage
Anlage mit elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Sie schließt Energiequellen wie Batterien und Kondensatoren ein sowie alle anderen Quellen gespeicherter Energie.

Elektrofachkraft (EFK)
Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

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 unterwiesen wurde.

Elektrotechnische Arbeiten
Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrotechnischen Anlage, z. B. Errichtung, Inbetriebnahme, Instandhalten, Prüfen, Erproben, Messen, Auswechseln, Ändern, Erweitern.

Erden und Kurzschließen
Anlagenteile, an denen gearbeitet werden soll, müssen, bezogen auf die Arbeitsstelle, wirksam geerdet und kurzgeschlossen werden.

Erdschlusskompensationsspule (ESP)
Spule zur Kompensation des kapazitiven Netzerdschlussstroms.

Erdungs- und Kurzschließvorrichtung (EuK-Vorrichtung)
Ortsveränderliches Gerät, mit dem ein Teil einer elektrischen Anlage mit Hilfe eines isolierenden Bedienteils von Hand oder mit mechanischen Vorrichtungen geerdet und kurzgeschlossen werden kann.

Erdungsschalter (kurz: Erder)
Mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises/einer elektrischen Anlage, das Ströme unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit standhält, das aber unter Betriebsbedingungen (im Stromkreis bzw. auf Leitungen) keinen Strom zu führen braucht (Definition in Anlehnung an IEV 441-14-11). Es gibt Erdungsschalter mit Kurzschlusseinschaltvermögen.

Erzeugungsanlagen
Anlage, in der sich eine oder mehrere Einheiten zur Erzeugung elektrischer Energie befinden (einschließlich der Anschlussanlage) und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.

Erdungstrenner
Ist ein Schaltgerät mit Trenneigenschaften, das die Verbindung zu einer Erdungsanlage herstellt.

FERN-Steuerung
Bedienung eines Anlagenteils durch eine mit einem Netzleitsystem ausgerüstete FERN-Steuerstelle (Netzleitstelle).

Fernwirkanlage
System zur Sammlung und Verarbeitung von Prozessdaten. Sie dient vorwiegend zur Ankopplung der Steuerung einer Anlage an das Netzleitsystem.

Freigabe zur Arbeit (FzA)
Veranlassung des Arbeitsverantwortlichen an der Arbeitsstelle an alle an der Arbeit beteiligten Personen, die Arbeiten zu beginnen, nachdem alle Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt und alle Personen ordnungsgemäß eingewiesen wurden.

Freischalten
Herstellen von Trennstellen durch allseitiges und allpoliges Ausschalten und Trennen oder Abtrennen eines Betriebsmittels/Anlagenteils/eines Stromkreises/einer Leitung. Die Trennstellen müssen den zu erwartenden Spannungsunterschieden standhalten können.

Funktionsschaltung
Betätigung von Schaltgeräten zur Funktionskontrolle.

Gefahrenzone (D_L)
Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

Gegen Wiedereinschalten sichern (GWS)
Durchführen erforderlicher Maßnahmen, um das ungewollte Betätigen eines Schaltgeräts zu verhindern.

Hochspannung (HS)
Spannungsebene 60 kV bis 110 kV.

Höchstspannung (HöS)
Spannungsebene 220 kV bis 380 kV.

Informationsgespräch
Gespräch zur Vorbereitung von Schalthandlungen.

Isolationspegel
Ist der Grad eines isolierenden Mediums (fest, flüssig oder gasförmig), bei dessen Nutzung elektrische Gefährdungen sicher ausgeschlossen werden können. Von einem sicheren Ausschließen elektrischer Gefährdungen kann grundsätzlich ausgegangen werden, wenn das isolierende Medium auf den höchsten im Netz auftretenden Potenzialunterschied, der unter normalen Betriebsbedingungen zu einem beliebigen Zeitpunkt an irgendeiner Stelle des Netzes auftreten darf, bemessen ist und entsprechend den Herstellerhinweisen verwendet wird.

Koordinator (DGUV Vorschrift 1 § 6)
In DGUV Vorschrift 1 § 6 beschriebene Person, die durch Abstimmen zusammenhängend durchzuführender Arbeiten zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit von eigenem Personal und Auftragnehmern eine gegenseitige Gefährdung vermeiden soll. Zur Abwehr besonderer Gefahren besitzt der Koordinator gegenüber allen beschäftigten Personen Weisungsrecht.

Kraftwerk (KW)
Ein Kraftwerk ist eine industrietechnische Anlage zur Bereitstellung von elektrischer und teilweise zusätzlich thermischer Leistung.

Kundenanlage
Teil der Anlage, der sich im Eigentum des Kunden befindet.

Kuppelschalter
Schaltgerät mit Lastschaltvermögen zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen belasteten Sammelschienen und/oder Sammelschienenabschnitten.

Kupplung
Elektrische Verbindung von Sammelschienen oder Sammelschienenabschnitten durch Schaltgeräte mit Lastschaltvermögen.

Laie
Person, die weder Elektrofachkraft noch elektrotechnisch unterwiesene Person ist.

Längstrennung
Bildung von Abschnitten/Blöcken innerhalb einer Sammelschiene durch Herstellen von Trennstrecken.

Lasttrennschalter
Schaltgerät zum Schalten von Betriebsströmen und zur Herstellung von Trennstrecken.

Leistungsschalter (LS)
Schaltgerät zum Schalten von Betriebs- und Kurzschlussströmen.

Manuelle Wiedereinschaltung (MWE)
Manuelle (nicht automatisierte) Wiedereinschaltung nach Schutzauslösung.

Mittelspannung (MS)
Spannungsebene > 1 kV und < 60 kV.

NAH-Steuerung
Steuerungs- und Überwachungseinrichtung für UW/SSt (z. B. NAH-Steuerwarte, Anlagenzentrale).

Netzbereich
Ein Netzbereich kann sich nach technischen oder organisatorischen Gesichtspunkten richten.

Einen Netzbereich können elektrisch verbundene Betriebsmittel des Verteilnetzes, z. B. ein Transformator, ein Niederspannungsnetz oder organisatorisch zugewiesene Betriebsmittel bilden.

Netzbetreiber
Betreiber eines Netzes der allgemeinen Versorgung bzw. Verteilung für Elektrizität und/oder Gas. Er ist verantwortlich für Betrieb, Instandhaltung und Ausbau in einem bestimmten Gebiet (EnWG).

Netzersatzanlage (NEA)
Stromaggregat zur EB-Versorgung von UW/SSt sowie zur Versorgung von Netzkunden.

Netzführende Stelle
Die netzführende Stelle trifft alle Entscheidungen hinsichtlich der Netzführung.

Netzführung
Führen, Steuern, Regeln und Überwachen von Netzen und Anlagen in der Hoch-, Mittel- und Niederspannung.

Netzführungsbereich
Der Netzführungsbereich ist der festgelegte Zuständigkeitsbereich, um Schaltaufträge und sonstige Anweisungen zu geben.

Netzleitsystem
Rechnersystem zur Steuerung und Überwachung elektrischer Netze.

Netztransformator
Transformator zwischen der Hoch- und Mittelspannungsebene sowie zwischen unterschiedlichen Mittelspannungsebenen.

Nichtelektrotechnische Arbeiten
Arbeiten im Bereich einer elektrotechnischen Anlage, z. B. Bau- und Montagearbeiten, Erdarbeiten, Säubern (auch Raumreinigung), Anstrich- und Korrosionsschutzarbeiten.

Niederohmige Sternpunkterdung (NOSPE)
Sternpunktbehandlung; der Sternpunkt am Trafo wird über einen Widerstand geerdet. Der Fehlerstrom wird dadurch begrenzt.

Niederspannung (NS)
Spannungsebene ≤ 1 kV.

Normalschaltzustand
Definierter Netzzustand, der auf die Beherrschung des einfachen Störungsfalls, die Sicherung der Belange der Erdschlusskompensation und die Berücksichtigung der Kurzschlussfestigkeit der Anlagen ausgerichtet ist. Er soll ein Optimum an Versorgungsqualität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit in den Netzen bieten.

Ortsnetzstation (ONS)
In einer ONS wird elektrische Energie von der Mittelspannungsebene auf die Endverbraucherspannungsebene 230/400 V umgespannt.

ORT-Steuerung
Bedienung eines Anlagenteils über:

- Steuerschrank oder Steuerzelle
- Feldleitgerät/Schaltfehlerschutzgerät
- Direktsteuerung, ggf. ohne Anlagenverriegelung (z. B. über Schlüsselschalter S1)

Partnerfirma
Insbesondere im Bau- und Instandhaltungsbereich tätige Fachfirma (Fremdfirma).

Prüferlaubnis (PE)
Erlaubnis zur Durchführung von Prüfungen, Messungen oder Arbeiten an z. B. Schutz-, Steuer-, Nachrichten-, Regel-, Mess- und EB-Einrichtungen.

Prüferlaubnisberechtigung/Prüferlaubnisberechtigter (PEB)
Berechtigung/Berechtigter zur Entgegennahme und Rückgabe der PE.

Rundsteueranlagen
Bei Tonfrequenz-Rundsteueranlagen (TRA) erfolgen die Fernsteuerungen über das vorhandene Stromversorgungsnetz. Dabei werden die Steuersignale über das Stromnetz ausschließlich von zentralen Rundsteuersendern an dezentrale Rundsteuerempfänger übermittelt. Bei Funkrundsteueranlagen (FRA) erfolgen die Steuersignale über Funknetze.

Sammelanweisung
Pauschale Anweisung und/oder mehrere in der Reihenfolge festgelegte Einzelanweisungen, die in einem Schaltauftrag erteilt werden.

Sammelschiene (SS)
Netzknoten als verbindendes Element aller Einspeise- und Abgangsfelder.

Schaltantrag
Ein Schaltantrag ist ein mündlicher oder schriftlicher Antrag an die netzführende Stelle, Schaltungen eines Betriebsmittels zu genehmigen.

Schaltauftrag
Ein Schaltauftrag ist ein Auftrag von einer schaltauftragsberechtigten Person an eine schaltberechtigte Person, Schalthandlungen durchzuführen.

Schaltauftragsberechtigung/Schaltauftragsberechtigter (SAB)
Berechtigung/Berechtigter zur Erteilung und Rücknahme von Schaltaufträgen sowie Verfügungserlaubnissen und Prüfgenehmigungen.

Schaltberechtigung/Schaltberechtigter (SB)
Berechtigung/Berechtigter zur Entgegennahme und Ausführung von Einzel- und Sammelanweisungen.

Schaltbetrieb
Durchführung von Schalthandlungen in netzführenden Stellen und Schaltanlagen sowie Überwachung elektrischer Netze.

Schaltgespräch
Gespräch zum Erteilen und Bestätigen und/oder Rückmelden von Schaltaufträgen, Verfügungserlaubnissen und Prüfgenehmigungen.

Schalthandlung
Betätigung von Schaltgeräten, Ein- und Ausschalten von Schalt- und Regelautomatiken, das Öffnen/Schließen von Stromschlaufen, Entfernen/Einsetzen von Sicherungen oder Einbauen und Ausbauen von EuK-Vorrichtungen.

Schaltstation (SSt), Hauptverteilerstation (HV), Verteilerstation (VS)
Mittelspannungsschaltanlage mit mehreren Schaltfeldern, die mit Leistungsschalter und Schutzeinrichtung ausgestattet ist. Die Station ist grundsätzlich ferngesteuert und kann einen MS-/NS-Trafo enthalten.

Schaltung
Zusammenfassung mehrerer in Zusammenhang stehender Schalthandlungen (z. B. Hin-/Rückschaltung).

Schaltverfügung
Beinhaltet die Verantwortung, Schaltzustände festzulegen und Schaltmaßnahmen zu genehmigen.

Schaltwagen
Leistungsschalter, der im ausgefahrenen Zustand Trennbedingungen gewährleistet.

Schaltzustand
Augenblicklicher Stand der ein- oder ausgeschalteten Betriebsmittel des Netzes.

Schutzauslösung
Ausschaltung eines Leistungsschalters oder Sicherungslasttrennschalters, die nicht durch die Betätigung des zugehörigen Steuerorgans eingeleitet wird.

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

Sicherheitsmaßnahmen
Maßnahmen zum Herstellen und Sichern des spannungsfreien Zustands nach DIN VDE 0105-100 bzw. Maßnahmen zur Erreichung eines Zustands, der frei von unvertretbaren Risiken ist.

Spannungsfrei
Spannung null oder annähernd null, d. h. ohne Spannung und/oder ohne Ladung.

Sternpunkt
Gemeinsamer Knotenpunkt einer Mehrstrangkombination in Sternschaltung.

Sternpunktbildner
Drei-Phasen-Transformator, der in ein Netz geschaltet wird, um einen Sternpunkt für die Erdung, entweder direkt oder über eine Impedanz, zu bilden.

Steuerstelle
Einrichtung, von der aus elektrische Betriebsmittel betätigt werden können.

Störung
Ungewollte Änderung des bestehenden Schaltzustands, z. B. infolge von Auslösung, Fehlbedienung oder Fehlschaltung. Eine Störung ist auch eine unzulässige Abweichung von Netzparametern von vordefinierten Grenzwerten (z. B. Spannung, Frequenz).

Straßenbeleuchtung
Maste, Leuchten, Leitungen und Einrichtungen zur öffentlichen Beleuchtung sowie direkt nachgeschalteter Anlagen Dritter (z. B. Verkehrshinweisschilder, Parkplatzbeleuchtungen).

Teilschaltberechtigung/Teilschaltberechtigter (TSB)
Berechtigung/Berechtigter zur Entgegennahme und Ausführung von Einzelanweisungen.

Transformator
Betriebsmittel zur Umspannung und/oder galvanischen Trennung elektrischer Energie.

Trennschalter (kurz: Trenner)
Mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke gemäß den festgelegten Anforderungen herstellt. Ein Trennschalter kann einen Stromkreis/eine Leitung öffnen und schließen, wenn entweder nur ein vernachlässigbarer Strom aus- oder eingeschaltet wird oder keine wesentliche Spannungsänderung zwischen den Anschlüssen jedes Trennschalterpols auftritt. Er kann Ströme unter Betriebsbedingungen dauernd und unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen.

Trennstelle
Trennstelle ist ein Ort, an dem eine Trennstrecke hergestellt werden kann.

Trennstrecken
Strecken bestimmten Isoliervermögens in Gasen oder Flüssigkeiten im Zuge der geöffneten Strombahnen, die zum Schutz des Arbeitspersonals und der Anlage besondere Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen und deren Vorhandensein bei ausgeschaltetem Schaltgerät zuverlässig erkennbar sein muss.

Übertragungsnetz
Das Übertragungsnetz umfasst grundsätzlich das 380-kV- und 220-kV-Höchstspannungsnetz.

Umspannwerk (UW)
Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Sie enthält eine oder mehrere Schaltanlagen einschließlich der zugehörigen Netztransformatoren.

Unterfrequenzabhängiger Lastabwurf (UFLA)
Verhinderung von Netzzusammenbrüchen beim Absinken der Netzfrequenz.

Unterweisung
Regelmäßig wiederkehrende organisatorische Maßnahme zur Verbesserung der Sicherheit am Arbeitsplatz. Sie umfasst Hinweise, Informationen und Belehrungen über Verhaltensregeln sowie deren Einübung und stellt eine Verbindung zwischen der Umsetzung einschlägiger Vorschriften, dem tatsächlichen Verhalten der Mitarbeiter und den getroffenen Sicherheitsmaßnahmen dar. Für die Durchführung und Dokumentation der Unterweisung ist der jeweilige Vorgesetzte verantwortlich. Die Fachkraft für Arbeitssicherheit kann ihn dabei unterstützen.

VE-Bereich
Bereich, über den der VE-Berechtigte eigenverantwortlich verfügen darf.

Verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK)
Person, die als Elektrofachkraft Fachverantwortung trägt und darüber hinaus mit der Wahrnehmung von Unternehmerpflichten hinsichtlich der elektrotechnischen Anforderungen beauftragt ist.

Verfügungserlaubnis (VE)
Erlaubnis, über einen genau beschriebenen VE-Bereich eigenverantwortlich zu verfügen.

Verfügungserlaubnisberechtigung/-berechtigter (VEB)
Berechtigung/Berechtigter zur Entgegennahme und Rückgabe der VE.

Versorgungszuverlässigkeit
Fähigkeit eines Netzes, seine Versorgungsaufgabe unter vorgegebenen Bedingungen während einer bestimmten Zeitspanne zu erfüllen.

Verteilnetz
Das Verteilnetz umfasst grundsätzlich das Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetz.

VLF-Messung
Das VLF-Verfahren ist eine Kabelprüfung bei sehr niedriger Frequenz von 0,01 Hz bis 0,1 Hz. Sie ist eine standardisierte Methode zur Bestimmung des Kabelzustands in Mittel- und Hochspannungsnetzen und weiterhin der Nachweis der Montagequalität nach Errichtung von Kabelanlagen und zur Prophylaxe gegen Ausfälle.

Wandler
Betriebsmittel zur Messung elektrischer Größen.

13 Abkürzungen

AFG	Arbeitsfreigabeformular
AnlB	Anlagenbetreiber
AnlV	Anlagenverantwortlicher
ArbP	arbeitende Person
ArbV	Arbeitsverantwortlicher
ATB	Anlagentagebuch
AuS	Arbeiten unter Spannung
aus	ausgeschaltet, ausschalten
AWE	automatische Wiedereinschaltung
BTB	Betriebsbuch
DE	Durchführungserlaubnis (DE)
DL	äußere Grenze der Gefahrenzone („live working limit distance“)
DV	äußere Grenze der Annäherungszone („vicinity limit distance“)
EB	Eigenbedarf
EBTR	Eigenbedarfstransformator
EFK	Elektrofachkraft
ein	eingeschaltet, einschalten
ESP	Erdschlusskompensationsspule, E-Spule
EuK	Erden und Kurzschließen
EuK-Vorrichtung	Erdungs- und Kurzschließvorrichtung
EuP	elektrotechnisch unterwiesene Person
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
FzA	Freigabe zur Arbeit
GEF	Grundeinweisungsformular
GIS	geografisches Informationssystem
GWS	gegen Wiedereinschalten sichern
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
KNOSPE	Kurz-Erdungsanlage, kurzzeitige niederohmige Sternpunkterdung
LMRA	Last Minute Risk Analysis
LS	Leistungsschalter
Ltg	Leitung
MGA	Merkblatt für gärtnerische Arbeiten
MS	Mittelspannung
MWE	manuelle Wiedereinschaltung
NEA	Netzersatzanlage
NOSPE	niederohmige Sternpunkterdung
NS	Niederspannung

NSZ	Normalschaltzustand
PE	Prüferlaubnis
PEB	Prüferlaubnisberechtigung/Prüferlaubnisberechtigter
RESPE	Resonanzsternpunkterdung
SA	Schaltanlage
SAB	Schaltauftragsberechtigung/Schaltauftragsberechtigter
SB	Schaltberechtigung/Schaltberechtigter
SF	Schaltfeld
SK	Stromkreis
SS	Sammelschiene
SSt	Schaltstation
St	Station (Netzstation)
SZF	Schaltzustandsübergabeformular
TR	Transformator, Trafo
TSB	Teilschaltberechtigung/Teilschaltberechtigter
UFLA	unterfrequenzabhängiger Lastabwurf
UW	Umspannwerk
VE	Verfügungserlaubnis
VE-AUS	Verfügungserlaubnis ausgeschaltet
VEB	Verfügungserlaubnisberechtigung/Verfügungserlaubnisberechtigter
VE-EIN	Verfügungserlaubnis eingeschaltet
VE-ERD	Verfügungserlaubnis freigeschaltet mit Erdung
VE-FREI	Verfügungserlaubnis freigeschaltet ohne Erdung
VPB	Verfügungs- und Prüferlaubnisbuch (VPB)

14 Stichwortregister

A	
Abgang	45, 46, 47, 143, 157
Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte	157, 168
Abschaltmanagement	157
Aktive Teile	157
Anlagenbetreiber	4, 18, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 60, 80, 81, 92, 93, 125, 149, 157, 170
Anlagenverantwortlicher	4, 56, 57, 96, 101, 104, 106, 109, 112, 116, 119, 157, 170
Annäherungszone	4, 5, 6, 11, 12, 60, 75, 76, 77, 82, 85, 94, 124, 127, 153, 157, 158, 159, 170
Arbeiten außerhalb der Annäherungszone	5, 6, 11, 12, 82, 94, 124, 153, 159
Arbeitende Person	4, 59, 158
Arbeiten im spannungsfreien Zustand	4, 11, 60, 62, 157
Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen	158
Arbeiten unter Spannung	4, 11, 52, 66, 75, 141, 158, 170
Arbeitsbereich	4, 23, 24, 54, 63, 74, 77, 158
Arbeitsstelle	4, 11, 12, 13, 14, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 80, 83, 84, 85, 86, 96, 98, 99, 101, 104, 106, 107, 109, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 122, 125, 127, 134, 157, 158, 160, 161
Arbeitsverantwortlicher	4, 58, 98, 106, 112, 131, 134, 158, 170
Aufsichtführung	5, 18, 53, 60, 61, 76, 77, 80, 158
Ausschalten	64, 158, 161, 166
Ausschaltstelle	32, 67, 68, 69, 70, 71, 159
Automatische Wiedereinschaltung	159
B	
Beaufsichtigung	5, 18, 53, 60, 77, 80, 85, 86, 159
Beeinflussungsspannung	62, 159
Betrieb	5, 8, 10, 23, 24, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 52, 55, 56, 57, 70, 74, 82, 87, 88, 91, 115, 142, 157, 159, 161, 163

Betriebsmittel	10, 15, 24, 47, 51, 63, 65, 69, 86, 87, 88, 91, 93, 138, 142, 143, 144, 157, 159, 160, 163, 167, 168, 169
Betriebsunregelmäßigkeit	159
D	
Durchführungserlaubnis	4, 11, 12, 14, 21, 57, 60, 61, 63, 72, 73, 74, 77, 92, 95, 96, 98, 99, 101, 104, 106, 107, 109, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 122, 127, 150, 159, 170
E	
Eigenbedarf	54, 159, 170
Eingrenzungsschaltung	160
Einweisung	11, 12, 14, 18, 24, 53, 57, 61, 63, 64, 73, 74, 83, 85, 88, 95, 96, 98, 101, 104, 106, 109, 112, 116, 119, 122, 124, 125, 127, 145, 153, 160
Einzelanweisung	160
Elektrische Anlage	160
Elektrofachkraft	2, 17, 22, 49, 57, 63, 84, 154, 160, 163, 169, 170
Elektrotechnische Arbeiten	160
Elektrotechnisch unterwiesene Person	2, 18, 61, 160
Erden und Kurzschließen	4, 32, 48, 62, 68, 69, 70, 71, 160, 170
Erdschlusskompensationsspule	7, 142, 160, 170
Erdungsschalter	38, 66, 69, 71, 161
Erdungstrenner	69, 161
Erdungs- und Kurzschließvorrichtung	66, 71, 161, 170
Erzeugungsanlagen	25, 47, 48, 161
F	
FERN-Steuerung	38, 41, 42, 161
Fernwirkanlage	161
Freigabe zur Arbeit	4, 11, 14, 59, 63, 74, 77, 83, 92, 94, 96, 98, 99, 101, 104, 106, 107, 109, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 122, 127, 150, 158, 161, 170
Freischalten	4, 62, 64, 104, 106, 109, 112, 119, 161
Funktionsschaltung	161
G	
Gefahrenzone	5, 11, 23, 73, 75, 76, 78, 85, 124, 145, 157, 158, 162, 170
Gegen Wiedereinschalten sichern	4, 65, 71, 162
H	
Hauptverteilerstation	166
Hochspannung	10, 32, 162, 170
Höchstspannung	162, 170
I	
Informationsgespräch	162
Isolationspegel	75, 162
K	
Koordinator	4, 55, 58, 60, 162
Kraftwerk	162
Kundenanlage	140, 162
Kuppelschalter	40, 41, 163
Kupplung	3, 29, 40, 41, 43, 143, 163

L	
Laie	2, 18, 163
Längstrennung	163
Lasttrennschalter	40, 41, 163
Leistungsschalter	41, 71, 90, 159, 163, 166, 170
M	
Manuelle Wiedereinschaltung	7, 140, 163
Mittelspannung	10, 33, 34, 35, 163, 170
N	
NAH-Steuerung	44, 163
Netzbereich	34, 35, 163
Netzbetreiber	1, 8, 48, 54, 124, 138, 153, 163
Netzersatzanlage	52, 164, 170
Netzführende Stelle	28, 29, 164
Netzführung	1, 2, 3, 8, 10, 13, 15, 25, 28, 29, 36, 48, 63, 83, 164
Netzführungsbereich	28, 164
Netzleitsystem	25, 32, 42, 51, 53, 87, 88, 89, 90, 95, 98, 101, 104, 106, 109, 112, 116, 119, 143, 161, 164
Netztransformator	38, 40, 164
Nichtelektrotechnische Arbeiten	164
Niederohmige Sternpunkterdung	164
Niederspannung	8, 10, 15, 24, 33, 34, 35, 36, 67, 73, 151, 164, 170
Normalschaltzustand	37, 164, 171
O	
Ortsnetzstation	7, 140, 165
ORT-Steuerung	37, 41, 42, 165
P	
Partnerfirma	24, 59, 165
Prüferlaubnis	3, 20, 36, 47, 122, 165, 171
Prüferlaubnisberechtigter	165, 171
Prüferlaubnisberechtigung	2, 21, 165, 171
R	
Rundsteueranlagen	29, 82, 165
S	
Sammelanweisung	20, 165
Sammelschiene	41, 65, 157, 163, 165, 171
Schaltantrag	165
Schaltauftrag	3, 23, 28, 39, 44, 45, 65, 165, 166
Schaltauftragsberechtigter	166, 171
Schaltauftragsberechtigung	2, 3, 20, 25, 38, 166, 171
Schaltberechtigter	42, 166, 171
Schaltberechtigung	20, 135, 166, 171
Schaltbetrieb	3, 4, 23, 28, 37, 48, 166
Schaltgespräch	166
Schalthandlung	39, 45, 166
Schaltstation	37, 166, 171
Schaltung	3, 38, 39, 42, 44, 45, 47, 166
Schaltverfügung	3, 21, 23, 28, 30, 36, 48, 91, 166
Schaltwagen	30, 40, 64, 166
Schaltzustand	4, 28, 30, 35, 45, 46, 47, 48, 49, 64, 83, 90, 117, 120, 167

Schutzauslösung	163, 167
Schutzvorrichtung	76, 167
Sicherheitsmaßnahmen	6, 13, 21, 32, 54, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 72, 73, 74, 77, 80, 83, 84, 85, 94, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 124, 133, 134, 135, 136, 150, 151, 152, 154, 158, 160, 161, 167, 168
Spannungsfrei	167
Sternpunkt	3, 37, 38, 40, 64, 164, 167
Sternpunktbildner	7, 142, 167
Steuerstelle	65, 161, 167
Störung	42, 54, 138, 167
Straßenbeleuchtung	71, 167
T	
Teilschaltberechtigter	167, 171
Teilschaltberechtigung	2, 20, 21, 167, 171
Transformator	33, 39, 157, 163, 164, 167, 168, 171
Trenner	41, 168
Trennschalter	30, 44, 64, 119, 144, 168
Trennstelle	168
Trennstrecken	64, 68, 158, 163, 168
U	
Übertragungsnetz	29, 168
Umspannwerk	69, 168, 171
Unterfrequenzabhängiger Lastabwurf	168
Unterweisung	22, 26, 168
V	
VE-Bereich	30, 32, 33, 34, 35, 36, 45, 46, 65, 69, 96, 99, 102, 104, 107, 110, 113, 116, 117, 119, 120, 122, 168, 169
Verantwortliche Elektrofachkraft	169
Verfügungserlaubnis	3, 4, 13, 20, 30, 46, 48, 72, 75, 96, 98, 99, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 122, 169, 171
Verfügungserlaubnisberechtigter	171
Verfügungserlaubnisberechtigung	2, 21, 169, 171
Versorgungszuverlässigkeit	28, 29, 169
Verteilerstation	166
Verteilnetz	1, 8, 57, 63, 94, 169
VLF-Messung	169
W	
Wandler	70, 90, 115, 159, 169