

| | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen/-teilen bis 1000 V AC bzw. 1500 V DC | | Geschäftsanweisung GA-042 | | |
| Gültig ab: 01.06.2013 | Ersatz für: T-06 vom 01.02.2006 | Verantwortlich: AS | Betroffene: AN, KS, Netze MD | Revision: 4 |

| Revisionsverzeichnis | | | |
|-----------------------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Revision | Datum | Ersteller | Änderungen |
| 1 | 01.06.2013 | Becker | Aktualisierung |
| 2 | 01.12.2015 | Becker | in Punkt 5. und 6. |
| 3 | 01.07.2020 | Becker | Erweiterung Geltungsbereich |
| 4 | 01.06.2021 | Becker | Neuaufgabe |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Geltungsbereich..... | 3 |
| 2 | Grundlagen..... | 3 |
| 3 | Grundsätze..... | 3 |
| 4 | Begriffsbestimmungen..... | 4 |
| 5 | Verfahrensweise..... | 6 |
| 5.1 | Abgrenzung der zu regelnden Arbeiten..... | 6 |
| 5.1.1 | AuS mit besonderen technischen, organisatorischen Maßnahmen..... | 6 |
| 5.1.2 | AuS ohne besondere technische, organisatorische Maßnahmen..... | 6 |
| 6 | Anweisung und Vergabe von AuS..... | 7 |
| 6.1 | Anweisen von AuS..... | 7 |
| 6.2 | Vergabe von AuS..... | 7 |
| 6.2.1 | Untervergabe von Arbeiten unter Spannung..... | 7 |
| 6.2.2 | Alleinarbeit und zweite Person bei AuS..... | 8 |
| 7 | Anforderungen an das Personal..... | 9 |
| 7.1 | Befähigung/ Berechtigung zum AuS..... | 9 |
| 7.1.1 | Voraussetzungen..... | 9 |
| 7.2 | Ausbildung für AuS..... | 10 |
| 7.3 | Erhalt und Erweiterung der Befähigung..... | 10 |
| 7.3.1 | Erweiterung der Befähigung..... | 10 |
| 7.4 | Berechtigung..... | 11 |
| 8 | Auftragserteilung und Durchführung von Arbeiten unter Spannung..... | 12 |

| | | |
|-------|--|----|
| 8.1 | Organisatorische Maßnahmen..... | 12 |
| 8.2 | Voraussetzungen für AuS..... | 12 |
| 8.3 | Vorbereitung der Arbeiten | 13 |
| 8.4 | Ausrüstung für das Arbeiten unter Spannung | 13 |
| 8.5 | Sicherheitsgrundsätze..... | 14 |
| 8.5.1 | Allgemein..... | 14 |
| 8.5.2 | Kabel und Schaltanlagen..... | 17 |
| 8.5.3 | Freileitungen | 18 |
| 8.5.4 | Schutz-/ MSR- und Batterieanlagen..... | 19 |
| 8.6 | Qualitätssicherung..... | 20 |
| 9 | Anlagen | 20 |
| 10 | Bestätigung der Fachbereiche..... | 21 |
| 11 | Bestätigung der Geschäftsführung | 22 |

1 Geltungsbereich

Diese Geschäftsanweisung gilt für alle Bereiche der Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co. KG (SWM) und Netze Magdeburg GmbH (Netze Magdeburg), die Arbeiten unter Spannung durchführen sowie für alle von SWM und Netze Magdeburg in Auftrag gegebenen Leistungen, die von Fremdfirmen (Auftragnehmer, im Folgenden mit AN abgekürzt) ausgeführt werden.

2 Grundlagen

Die Geschäftsanweisung beruht im Wesentlichen auf Gesetze und Verordnungen, berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln sowie auf DIN/VDE Normen, in der jeweils aktuellen Fassung.

Diese Richtlinie behandelt Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen in Anlagen bis AC 1.000 V und DC 1.500 V, die entsprechend DGUV Regel 103-011 und DIN VDE 0105-100 „besondere technische und organisatorische Maßnahmen“ erfordern.

3 Grundsätze

Im Geltungsbereich gilt das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen an elektrischen Anlagen entsprechend DIN VDE 0105-100 im Bereich von Nennspannungen

- größer 50 V Wechselspannung oder größer 120 V Gleichspannung,
- bis maximal 1000 V Wechselspannung und 1500 V Gleichspannung.

Arbeiten unter Spannung (AuS) sind nur zulässig, wenn zwingende Gründe im Sinne der Festlegungen der DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ vorliegen.

Vor der Beauftragung/ Anweisung von AuS ist zu prüfen, ob entsprechende DGUV Vorschrift 3 „zwingende Gründe“ für AuS vorliegen.

Zwingende Gründe können vorliegen, wenn durch den Wegfall der Spannung:

- Gefährdung von Leben und Gesundheit von Personen zu befürchten ist,
- ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden entstehen würde,
- bei Arbeiten in den Netzen der Stromversorgung, besonders beim Herstellen von Anschlüssen, Umschalten von Leitungen oder beim Auswechseln von Zählern, Rundsteuerempfängern oder Schaltuhren die Stromversorgung unterbrochen würde oder im Schutz-/ MSR-Bereich wichtige Schutzeinrichtungen und Geräte unterbrochen würden.
- Fernmeldeanlagen einschließlich Informations-Verarbeitungsanlagen oder wesentliche Teile davon, wegen Arbeiten an der Stromversorgung, stillgesetzt werden müssten und dadurch Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen hervorgerufen werden könnte.

4 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Anweisung werden folgende Begriffe bestimmt:

Arbeiten unter Spannung (AuS) ist 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.

Anlagenbetreiber ist der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage wahrnimmt.

Anlagenverantwortlicher ist eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Der Anlagenverantwortliche muss Elektrofachkraft sein und die Grundsätze für Arbeiten unter Spannung kennen. Des Weiteren muss er die Arbeitsverfahren so weit kennen, dass er die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die in seinem Zuständigkeitsbereich befindlichen Anlagen und die Auswirkungen von diesen Anlagen auf die vorgesehene Arbeitsausführung beurteilen kann.

Arbeitsverantwortlicher ist eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten zu tragen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Ausführender der Arbeiten unter Spannung ist eine Person, die berechtigt ist, Arbeiten unter Spannung auszuführen. Der Ausführende der AuS muss Elektrofachkraft sein.

Arbeitsanweisung für AuS ist entsprechend DGUV Regel 103-011 ein betriebliches Dokument, das die Verhaltensmaßregeln für die Arbeit unter Spannung beschreibt.

Anmerkung: Diese kann z.B. spezielle Schutzmaßnahmen, Arbeitsschritte zur Durchführung der Arbeiten sowie Maßgaben zum Einsatz von Arbeitsmitteln beinhalten.

Elektrofachkraft (EFK) ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Anweisende Elektrofachkraft für AuS

Die anweisende Elektrofachkraft muss die Grundsätze für Arbeiten unter Spannung sowie die Befähigung und die Berechtigung der Ausführenden der Arbeiten kennen. Vor der Übertragung von Aufgaben (§ 7 ArbSchG) ist durch die anweisende Elektrofachkraft der Grad der Befähigung des Ausführenden der Arbeiten unter Spannung zu prüfen.

Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) 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.

Gefahrenzone ist ein Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist. In der Niederspannung ist das Eindringen in die Gefahrenzone mit der direkten Berührung unter Spannung stehender Teile gleichzusetzen.

Unmittelbarer Arbeitsbereich

Der unmittelbare Arbeitsbereich ist der Bereich, der vom Monteur von seiner jeweiligen Arbeitsposition aus mit Körperteilen oder leitenden Gegenständen erreicht werden kann, zuzüglich einer ergonomischen Komponente von mindestens 20 cm.

PSA

Persönliche Schutzausrüstung im Sinne der PSA-Benutzungsverordnung ist jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen (z.B. Schutzausrüstung gegen Körperdurchströmung, Störlichtbogen, Absturz). Die PSA ist entsprechend der jeweiligen Gefährdungsbeurteilung einzusetzen.

Besondere technische und organisatorische Maßnahmen für AuS

beinhalten z.B.:

- Bereitstellen/ Einsatz von spezieller AuS-Ausrüstung
- Arbeitsanweisungen/ betriebliche Organisation/ Anweisung durch anweisende Elektrofachkraft für AuS
- Spezialausbildung

Isoliertes Werkzeug ist Werkzeug aus Isolierstoff oder aus leitfähigem Werkstoff mit teilweiser oder vollständiger isolierender Umhüllung, mit ausreichender mechanischer und elektrischer Festigkeit, z.B. Schraubenschlüssel, Schraubendreher, Zangen, Messer. Es muss nach VDE 0680-1 bzw. 0682-201 entsprechend gekennzeichnet sein.

5 Verfahrensweise

5.1 Abgrenzung der zu regelnden Arbeiten

5.1.1 AuS mit besonderen technischen, organisatorischen Maßnahmen

Arbeiten unter Spannung, die entsprechend DGUV Regel 103-011 und DIN VDE 0105-100 besondere technische und organisatorische Maßnahmen erfordern, sind Tätigkeiten wie z.B.

- Verbinden,
- Montieren,
- Ein- und Ausbauen,
- Gängig machen und Fetten,
- Abdecken*), z.B. Anbringen von Abdeckungen auf NS-Freileitungen,
- Reinigen.

*) Besondere technische und organisatorische Maßnahmen sind in der Regel nicht erforderlich bei Arbeiten zum Abdecken entsprechend der fünften Sicherheitsregel, soweit nicht Gefährdungen wie bei den oben aufgeführten Arbeiten unter Spannung vorliegen.

Für Arbeiten, die besondere technische und organisatorische Maßnahmen erfordern, ist eine AuS-Arbeitsanweisung zu erstellen.

Wenn eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder Lichtbogeneinwirkung besteht, müssen besondere technische und organisatorische Maßnahmen getroffen werden. Das heißt,

- eine Gefährdung durch Körperdurchströmung besteht, wenn im Arbeitsbereich Spannung führende Teile > 50 V AC/ 120 V DC vorhanden sind,
- eine Gefährdung durch Lichtbogeneinwirkung besteht, wenn im Arbeitsbereich überbrückbare potenzialführende Teile mit Absicherung größer 25 A vorhanden sind und die Spannung > 50 V AC/ DC beträgt.

Anmerkung: bei Absicherung bis 25 A muss bei Niederspannung (1.000 V AC, 1.500 V DC) nicht mit einer Gefährdung durch Lichtbogeneinwirkung gerechnet werden.

5.1.2 AuS ohne besondere technische, organisatorische Maßnahmen

Unter Arbeiten unter Spannung, die im Regelfall ohne besondere technische und organisatorische Maßnahmen durchgeführt werden können, fallen:

- Arbeiten an Anlagen, bei denen eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist (siehe 5.1.1)
- bestimmte Arbeiten, z.B.
 - Heranführen von Spannungsprüfern, Phasenvergleichern und Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen.

Auch für Arbeiten unter Spannung ohne besondere technische und organisatorische Maßnahmen müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ggf. Maßnahmen zum Schutz gegen

Körperdurchströmung oder Lichtbogenbildung getroffen werden (z.B. durch Einsatz von geeigneter Ausrüstung, Arbeitsanweisungen, Qualifikation).

6 Anweisung und Vergabe von AuS

6.1 Anweisen von AuS

Darunter versteht man in Sinne von DGUV Regel 103-011 das Anweisen eines AuS-Monteurs des eigenen Unternehmens zur direkten Durchführung von AuS. Die Anweisung erfolgt durch eine anweisende Elektrofachkraft für AuS (Anweisungsberechtigter).

Bei Vergabe von AuS-Aufträgen an Fremdfirmen erfolgt die Anweisung des AuS-Monteurs der Fremdfirma durch die anweisende Elektrofachkraft für AuS (Anweisungsberechtigter) der Fremdfirma.

6.2 Vergabe von AuS

Vergabe von AuS meint die Beauftragung eines fachkundigen AN mit der Durchführung von AuS-Aufträgen.

Der Auftraggeber hat sich vor Auftragserteilung von der Fachkunde des AN zu überzeugen. Verantwortliche des AN haben die Aktualität der Befähigung ihrer Monteure jährlich namentlich und schriftlich nachzuweisen. Der Nachweis erfolgt beim Bereich TS der SWM. Entsprechend der Geschäftsanweisung GA-041 werden die Qualifikationen in einem zentralen Verzeichnis dokumentiert. Die Genehmigung (Montageberechtigung) zum Ausführen der AuS im Netzbereich des Auftraggebers erfolgt wie unter Punkt 7.4 beschrieben.

Die AuS beauftragenden Personen des Auftraggebers müssen die Grundsätze für Arbeiten unter Spannung kennen.

Die Ausführung der AuS erfolgt nach den AuS-Grundsätzen des Auftraggebers und nach dessen AuS-Arbeitsanweisungen. Ausnahmen sind nur nach Absprache und Zustimmung durch den Auftraggeber möglich.

6.2.1 Untervergabe von Arbeiten unter Spannung

- Eine Untervergabe darf nur nach vorheriger Zustimmung des Auftraggebers , nach Erteilung der Montageberechtigung entsprechend Punkt 7.4 erfolgen.
- Die Untervergabe darf nur an Subunternehmen erfolgen, deren Monteure eine gültige AuS-Berechtigung für die entsprechenden Arbeiten besitzen. Die Ausführung muss entsprechend den Vorgaben dieser Geschäftsanweisung als Mindestanforderung erfolgen.

6.2.2 Alleinarbeit und zweite Person bei AuS

Der Unternehmer hat auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob eine zweite Person an der Arbeitsstelle anwesend sein muss. Diese Person muss in der Ersten Hilfe ausgebildet und mindestens elektrotechnisch unterwiesen sein.

Kriterien für den Einsatz einer zweiten Person bei AuS können sein:

Umfangreiche Arbeiten:

- weite Ausdehnung Spannung führender Teile (Möglichkeit großflächigen Berührens),
- Überwachung von Sicherheitsabständen oder Montageabläufen erforderlich.

Schwierige Arbeiten:

- weitere Person zur Arbeitsausführung notwendig (Mitarbeit, Unterstützungsfunktion),
- Wechsel in der Ausführung erforderlich (körperlich anstrengend, lange Dauer, Zwangshaltung).

Weiteres Personal an der Arbeitsstelle ist in der Regel erforderlich:

- wenn die Verhältnisse vor Ort es erfordern (z.B. Verkehrssicherung),
- grundsätzlich bei Arbeiten mit Absturzgefahr (z.B. Arbeiten an NS-Freileitungen)*),
- bei Arbeiten an Kabeln mit schwer biege- oder handhabbaren Querschnitten,
- bei komplexeren Arbeiten in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten, wenn sich im Arbeitsumfeld in der Anlage in der Regel keine weiteren Personen aufhalten.

*) Abweichungen sind ggf. auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung für einzelne Arbeitsverfahren festzulegen.

Wenn die zweite Person direkt an der Arbeitsausführung beteiligt ist oder sich im unmittelbaren Arbeitsbereich befindet (z.B. im Arbeitskorb der isolierenden Hubarbeitsbühne), muss diese die entsprechende AuS-Montageberechtigung besitzen und die notwendige AuS-Ausrüstung/ PSA verwenden. Dies gilt nicht, wenn die Anwesenheit der zweiten Person nur für Verkehrssicherungsaufgaben (außerhalb des unmittelbaren Arbeitsbereiches) erforderlich ist.

Die Mindestanzahl der ausführenden Personen muss in den einzelnen AuS-Arbeitsanweisungen festgelegt werden. Betriebliche Regelungen zur Alleinarbeit sind zu beachten.

Im Einzelfall können abhängig von den Gegebenheiten an der Arbeitsstelle weitere Personen zur sicheren Durchführung der Arbeiten erforderlich sein. Die Entscheidung dazu trifft der Arbeitsverantwortliche vor Ort.

Bei AuS durch Fremdfirmen (Auftragnehmer) sind neben den gesetzlichen Vorschriften und den berufsgenossenschaftlichen Verordnungen und Regeln auch die Organisationsanweisungen der SWM, insbesondere die Geschäftsanweisung GA-041 „Organisationskriterien zum sicherheits- und vertragsgerechten Arbeiten von Fremdfirmen“, zu beachten.

7 Anforderungen an das Personal

7.1 Befähigung/ Berechtigung zum AuS

Um die Befähigung zum Arbeiten unter Spannung zu erlangen, ist eine Spezialausbildung in Theorie und Praxis erforderlich.

7.1.1 Voraussetzungen

- Qualifikation zur Elektrofachkraft,
- Mindestalter 18 Jahre,
- gesundheitliche Eignung: diese kann z.B. durch die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Untersuchungen G 25 „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“ und, sofern zutreffend, G 41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ nachgewiesen werden,
- gültige Erste-Hilfe-Ausbildung (einschließlich Herz-Lungen-Wiederbelebung [HLW]),
- die Ausführenden müssen die vorgegebenen Arbeits- und Montageverfahren im spannungslosen Zustand beherrschen und mit den entsprechenden elektrischen Anlagen technisch vertraut sein,
- die Ausführenden müssen über ausreichende deutsche Sprachkenntnisse in Wort und Schrift verfügen, um die einschlägigen Regelwerke zu verstehen und anzuwenden.

Anmerkungen zur Qualifikation zur Elektrofachkraft:

- Definition Elektrofachkraft vgl. Punkt 4
- Die fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft wird im Regelfall durch den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung, z.B. als Elektroingenieur, Elektrotechniker, Elektromeister, Elektrogeselle, nachgewiesen. Als Elektrofachkraft in einem begrenzten Teilgebiet kann im Ausnahmefall an Stelle der vorher genannten fachlichen Ausbildung auch eine mehrjährige Tätigkeit mit Ausbildung in Theorie und Praxis nach Überprüfung durch eine Elektrofachkraft nachgewiesen werden. Die Beurteilung der Qualifikation muss durch eine verantwortliche Elektrofachkraft erfolgen. Der Nachweis ist zu dokumentieren.
- Entscheidend dabei ist, dass die für AuS beschäftigten Personen die ihnen jeweils übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können. Diese Befähigung muss zum Ausführungszeitpunkt der Tätigkeiten und für den vorgesehenen Tätigkeitsbereich vorhanden sein.
- „Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten“ dürfen keine Arbeiten unter Spannung im Geltungsbereich dieser Richtlinie durchführen.

Der Nachweis der Befähigung zum AuS muss spätestens nach Ablauf von 4 Kalenderjahren durch eine erneute Schulung erbracht werden. Dieser Zeitraum kann durch die Einführung oder Änderungen von Vorschriften verkürzt werden.

7.2 Ausbildung für AuS

Der Ausbilder hat sich durch eine theoretische und praktische Prüfung davon zu überzeugen, dass die Teilnehmer die Inhalte der theoretischen und praktischen Ausbildung beherrschen und beurteilt das Ergebnis mit bestanden oder nicht bestanden. Der erfolgreiche Abschluss der theoretischen Prüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der praktischen Prüfung.

Der Teilnehmer erhält einen Befähigungsnachweis als Bescheinigung über die erfolgreich absolvierte Ausbildung. Die Ausbildungsinhalte müssen in der Bescheinigung benannt sein.

7.3 Erhalt und Erweiterung der Befähigung

Die Befähigung zum AuS wird durch eine Wiederholungsausbildung nach 4 Jahren aktualisiert. Die Wiederholungsausbildung ist mit einer Prüfung abzuschließen.

Die Befähigung für Arbeiten unter Spannung ist darüber hinaus bei

- Aufgabenwechsel,
 - Nichteinhaltung von Vorgaben dieser Richtlinie,
 - wesentlichen Änderungen an Anlagen und Betriebsmitteln,
 - Änderungen der Arbeits- oder Instandhaltungsverfahren
- erneut zu prüfen. Erforderlichenfalls ist die Berechtigung zu entziehen.

Die zum AuS befähigten Personen sind jährlich über die tätigkeitsbezogenen Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen beim AuS zu unterweisen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren.

Zum Erhalt der fachlichen Befähigung zum Arbeiten unter Spannung gehören auch die erforderliche Fortbildung (mindestens zweijährlich) in der Ersten Hilfe und das regelmäßige Training in der Herz-Lungen-Wiederbelebung.

Anweisende Elektrofachkräfte für AuS (Eigenpersonal und Fremdfirma) und ggf. die betreffenden Anlagenverantwortlichen müssen durch regelmäßige Unterweisungen (1-mal jährlich) auf dem erforderlichen Kenntnisstand gehalten werden. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren.

Der jeweilige Vorgesetzte (Eigenpersonal und Fremdfirma) prüft mindestens jährlich mit Dokumentation, ob die unter Abschnitt 7.1 genannten Voraussetzungen weiterhin erfüllt sind sowie,

- ob ausreichend Montagepraxis vorliegt,
- die Ausrüstung, Werkzeuge, Schutz- und Hilfsmittel sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden.

7.3.1 Erweiterung der Befähigung

Sollen zum Arbeiten unter Spannung ausgebildete Beschäftigte hinzukommende oder geänderte Arbeitsverfahren unter Spannung durchführen, für die die Beschäftigten nicht ausgebildet wurden, ist vorher die notwendige Ergänzungsausbildung vorzunehmen. Hierbei kann auf der bisherigen Ausbildung aufgebaut werden.

7.4 Berechtigung

Die erfolgreiche Absolvierung der AuS-Ausbildung (Befähigungsnachweis) entsprechend dieser Geschäftsanweisungen für AuS ist Voraussetzung für die Erteilung einer Montageberechtigung für AuS.

Eine Montageberechtigung erhalten Personen (Eigenpersonal und Fremdfirma), die die o.g. Voraussetzungen erfüllen sowie eine erfolgreiche Probemontage in der jeweiligen Montagetechnologie absolviert haben. Verantwortlich für die Abnahme sind die anweisende Elektrofachkraft/verantwortliche EFK, ein Verantwortlicher des Netzbetreibers sowie der Sicherheitsingenieur SWM.

Für Mitarbeiter von Fremdfirmen, die nur in begründeten Einzelfällen (z.B. einmalige Ausführung durch Spezialmonteure) für AuS in Schutz-/MSR-Batterieanlagen eingesetzt werden, kann die Qualifikation durch einen gültigen externen Befähigungsnachweis ebenfalls nachgewiesen werden. Diese Mitarbeiter müssen in die jeweiligen betrieblichen Regelungen und die Anlagen, in denen die Arbeiten ausgeführt werden sollen, durch den Anlagenverantwortlichen eingewiesen werden.

8 Auftragserteilung und Durchführung von Arbeiten unter Spannung

Für die Arbeitsaufträge besteht eine Aufbewahrungsfrist von 12 Monaten ab Datum des Ablaufes.

8.1 Organisatorische Maßnahmen

- Es muss ein Arbeitsauftrag für die Durchführung von AuS erteilt werden.
Auf eine schriftliche Einzelbeauftragung/ Einzelanweisung bzw. eine objektkonkrete Anzeige der Arbeiten kann bei bestimmten AuS, z.B. an Zähleranlagen oder beim Aus- und Einklemmen von Einzeladern verzichtet werden.
- Vor Beginn der geplanten Arbeiten hat sich der Arbeitsverantwortliche mit dem Anlagenverantwortlichen über Art, Ort, Zeit und mögliche Auswirkungen der Arbeiten auf die Anlage abzustimmen. Diese Abstimmung kann mündlich und hat bei komplexen Arbeiten schriftlich zu erfolgen. Danach erteilt der Anlagenverantwortliche dem Arbeitsverantwortlichen die Erlaubnis zur Durchführung der vorgesehenen Arbeiten.
- Die Durchführung der Arbeiten muss entsprechend den unternehmensspezifischen AuS-Arbeitsanweisungen erfolgen.

8.2 Voraussetzungen für AuS

Die Arbeiten dürfen nicht begonnen, oder müssen abgebrochen werden,

- wenn die Ausführenden sich aus physischen und/ oder psychischen Gründen nicht in der Lage fühlen, die Arbeiten ordnungsgemäß und eigenverantwortlich durchzuführen,
- bei wahrnehmbarem Gewitter,
- bei starken Niederschlägen (nur unter einer Überdachung – z.B. Montagezelt – darf weiter gearbeitet werden sofern im Arbeitsbereich/ Untergrund keine Nässe eindringt),
- bei ungünstigen Umgebungsbedingungen, die zu einer Minderung der Isolationseigenschaften, zu eingeschränkter Sicht, zu einer Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Personals oder zu Einschränkungen bei der Handhabung der Ausrüstung führen,
- wenn Gefährdungen aus dem Anlagenzustand erkennbar sind,
- wenn Ausrüstungsteile beschädigt oder nicht in ausreichender Zahl vorhanden sind,
- oder wenn aus sonstigen Gründen (z.B. bei Kabeln mit schwer biege- oder handhabbaren Querschnitten) die sichere Durchführung entsprechend den Sicherheitsgrundsätzen für AuS nicht möglich ist.
- bei Arbeiten an Freileitungen bei Nässe (Regen, Nebel) oder heftigem Wind.

In explosionsgefährdeten Bereichen ist das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen untersagt.

Den mit der Durchführung der AuS beauftragten Personen obliegt die letzte Entscheidung, ob sie die Arbeiten sicher durchführen können. Im Zweifelsfall dürfen die Arbeiten nicht durchgeführt werden. Werdende Mütter sollen nicht für Arbeiten unter Spannung eingesetzt werden.

8.3 Vorbereitung der Arbeiten

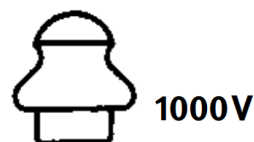
- Vor Beginn der AuS sind die Anlagen hinsichtlich ihres technischen und baulichen Zustandes zu kontrollieren.
- Die zur Verfügung gestellte Ausrüstung muss vor dem Arbeitsbeginn auf ordnungsgemäßen und sauberen Zustand überprüft werden.
- Für die Arbeitsstelle sind zu gewährleisten:
 - Fluchtweg
 - Beleuchtung
 - Standsicherheit
 - Bewegungsfreiheit
 - Absperrung/ Verkehrssicherung
 - Trockener Untergrund/ Arbeitsbereich
- Arbeitende dürfen keine Metallteile wie z. B. Schmuck tragen, wenn dadurch eine Gefährdung entstehen oder die Ausrüstung beschädigt werden könnte.
- Bei bestehenden Anlagen ist vor Beginn der Arbeiten nach Erfordernis das Drehfeld festzustellen.
- Für die Durchführung der Arbeiten sind die Sicherheitsgrundsätze (Abschnitt 8.5) zu beachten.
- Der Arbeitsverantwortliche muss dafür Sorge tragen, dass der Arbeitsbereich gegen den Zutritt Unbeteiligter gesichert wird.

8.4 Ausrüstung für das Arbeiten unter Spannung

- Es darf nur für AuS zugelassene und geeignete Ausrüstung verwendet werden. Beschädigte Ausrüstungen dürfen für AuS nicht benutzt werden. (siehe DGUV Regel 103-011 Anhang 4).
- Ausrüstungen sind für AuS geeignet, wenn sie das Sonderkennzeichen nach IEC 60417-5216 (Doppeldreieck entsprechend IEC-Bilddatenbank) oder nach VDE 0680-1, einschließlich Spannungs-, bzw. Klassenangabe tragen.



Bildzeichen IEC-60417-5216 (DB:2002-10); geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Doppeldreieck und Angabe der Spannung.



Bildzeichen nach DIN 48699; DIN 57680-1 (VDE 0680-1); geeignet zum Arbeiten unter Spannung; Isolator und Angabe der Spannung.

- Ausrüstungen für AuS sind grundsätzlich getrennt von sonstigen Ausrüstungen aufzubewahren.
- Die Prüffristen entsprechend den einschlägigen Vorschriften sind einzuhalten; Herstellerangaben sind zu beachten. Für den ordnungsgemäßen Zustand der Ausrüstungen ist der Anwender verantwortlich.
- Die Ausrüstungen sind so zu lagern, zu transportieren, zu reinigen und an der Arbeitsstelle abzulegen, dass keine Minderung der Gebrauchseigenschaften, z.B. durch Verschmutzen, Beschädigen oder Befeuhten eintritt. Die Herstellerangaben sind zu beachten. Werkzeuge mit Beschädigungen, die die elektrische Sicherheit beeinträchtigen könnten, müssen der weiteren Benutzung entzogen werden.

8.5 Sicherheitsgrundsätze

8.5.1 Allgemein

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen muss durch die eingesetzten Ausrüstungen und Verfahren eine Gefährdung von Personen durch Körperdurchströmung oder Lichtbogen ausgeschlossen sein.

8.5.1.1 Schutz gegen Körperdurchströmung

- Bei den Arbeiten muss dabei jeweils mindestens doppelter Schutz gegen Körperdurchströmung bestehen, d.h. auch beim Versagen einer Schutzbarriere darf es zu keiner Personengefährdung kommen.
- Alle potenzialführenden Teile (z.B. Erdungsbänder, metallische Rohre etc.) im unmittelbaren Arbeitsbereich sind dazu mit geeigneten für AuS zugelassenen Isoliermaterialien (z.B. Abdecktüchern) abzudecken oder es sind ein isolierender Schutzanzug nach DIN EN 50286 (VDE 0682 Teil 301) und Isolierstiefel nach DIN EN 50321 (VDE 0682 Teil 331) zu tragen.
- Spannung führende Teile dürfen nur mit isolierenden Handschuhen oder zusätzlich mit isolierenden Werkzeugen/ Hilfsmitteln berührt werden.

8.5.1.2 Schutz gegen Lichtbogeneinwirkung

- Beim Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen darf sich im Bereich Spannung führender Teile grundsätzlich nur ein Potenzial befinden, um eine Lichtbogenbildung durch die unbeabsichtigte Überbrückung von Potenzialen zu verhindern.

Alle leitfähigen Teile (z.B. Erdungsbänder, metallische Rohre etc.) im Bereich Spannung führender Teile sind dazu mit geeigneten für AuS zugelassene Isoliermaterialien (z.B. Abdecktüchern) abzudecken.

Ausnahmen dazu gelten, wenn jede Überbrückungsgefahr ausgeschlossen ist, z. B. beim Einsatz überbrückungssicherer Werkzeuge/ Ausrüstung, z.B. beim Anbringen oder Entfernen

von Abdeckungen, bei Reinigungsarbeiten sowie beim Anbringen/ Entfernen von Sicherungs- / Lastschaltleisten.

- Durch die verwendeten Werkzeuge und Hilfsmittel darf keine Kurzschlussgefahr durch die Überbrückung von Leitern/Potenzialen entstehen.
Für Arbeiten an Schutz- / MSR- und Batterieanlagen, an Zähleranlagen sowie BPLC-Anlagen dürfen grundsätzlich nur Werkzeuge mit Arbeitskopfisolierung oder Vollkunststoffwerkzeuge verwendet werden.
- An Anlagen, bei denen ein Überbrücken von Teilen unterschiedlicher Potenziale nicht sicher ausgeschlossen werden kann, darf nicht unter Spannung gearbeitet werden.

8.5.1.3 Weitere Grundsätze

Für die Durchführung der AuS-NS ist zusätzlich zu den vorgeschriebenen Werkzeugen, Hilfsmitteln folgende persönliche Schutzausrüstung einzusetzen:

- Kopfschutz/ Gesichtsschutz: Elektrisch isolierende Helme nach DIN EN 50365 (VDE 0682 Teil 321) mit Gesichtsschutzschirm nach DIN EN 166 und GS-ET29;
- Isolierender Handschutz nach DIN EN 60903 (VDE 0682 Teil 311), Klasse 0 mit Störlichtbogenschutzeigenschaften;
- Bei der Ausführung von AuS-NS muss geschlossene, störlichtbogenfeste Arbeitskleidung entsprechend DIN EN 61482-1-2 (früher ENV 50354) getragen werden.
- Es ist entweder
 - eine geeignete Standortisolierung (mind. 1,5 m²) nach DIN EN 61111 (VDE 0682-512) zu verwenden und der unmittelbare Arbeitsbereich (z.B. Montagegrube) isolierend auszukleiden
 - oder ein isolierender Schutzanzug nach DIN EN 50286 (VDE 0682 Teil 301) und Isolierstiefel nach DIN EN 50321 (VDE 0682 Teil 331) zu tragen.

Anmerkung 1: Für Arbeiten an Zähler- oder Schutz-/ MSR-Anlagen ist der Einsatz des Elektrikergesichtsschutzschirms mit Haube zulässig.

Anmerkung 2: Die alleinige Anwendung von Isolierstiefeln oder Galoschen als Standortisolierung ist nicht ausreichend, wenn die Schutzwirkung z.B. durch Hinknien oder Anlehnen aufgehoben werden kann.

Für Arbeiten an Zähleranlagen ist der Einsatz von Isolierstiefeln oder Galoschen als Standortisolierung zulässig. Für Arbeiten an Schutz-/ MSR- und Batterieanlagen ist die Anwendung von Isolierstiefeln oder Galoschen als Standortisolierung nicht zugelassen (Arbeiten häufig in kniender Haltung).

Anmerkung 3: Beim isolierenden Schutzanzug der Klasse 00 ist der Anwendungsbereich bis 500 V AC/ 750 V DC zu beachten

Anmerkung 4: Bezüglich der erforderlichen Störlichtbogenschutzklassen gelten für die PSA die unternehmensspezifischen Festlegungen.

- Für Arbeiten an Verrechnungsmesseinrichtungen (z.B. direktmessende Zähler), Schutz-/ MSR-

Anlagen und Niederspannungs-Freileitungen ist Störlichtbogenschutzklasse 1 grundsätzlich ausreichend.

- Für Arbeiten an Niederspannungskabeln und -verteilungen sowie an Batterieanlagen ist Störlichtbogenschutzklasse 2 für Rumpf- und Gesichtsschutz und Klasse 1 als Beinschutz erforderlich. Handschutz soll eine Schutzwirkung analog Klasse 2 aufweisen (derzeit keine Prüfnorm).
- Die angegebenen Werte sind als Mindestanforderungen zu verstehen. Es kann auch eine Kombination von Schutzkleidung mit zertifizierter Schutzwirkung eingesetzt werden („Zwiebelprinzip“).
- Vor dem Kontaktieren eines Betriebsmittels (z.B. Anschlusskabel, Leitungsabzweig etc.) muss sichergestellt sein, dass dieses Betriebsmittel elektrisch fehlerfrei (kurzschlussfrei, wenn möglich auch erdschlussfrei) ist.

Anmerkung: Sofern dazu eine Isolationsprüfung durchgeführt wird, soll diese nach DIN VDE 0100 Teil 600 (Mindestisolationswiderstand 1 MOhm) erfolgen. Die Isolationsprüfung ist, wenn möglich, auch gegen Erdpotenzial durchzuführen

Details sind in den entsprechenden AuS-Arbeitsanweisungen zu regeln.

- Arbeiten unter Spannung dürfen nur an Anlagen durchgeführt werden, deren Zustand ein sicheres Arbeiten erlauben (keine Möglichkeit der Lichtbogenbildung z. B. durch lose oder herabfallende Teile, fehlende mechanische Festigkeit, Beschädigung, Bewuchs, Feuchtigkeit oder Verschmutzung).

Beschädigte, unter Spannung stehende Kabel dürfen nicht bewegt und es darf an der Fehlerstelle oder in deren unmittelbarer Nähe nicht gearbeitet werden.

Vor Arbeiten an Freileitungen muss der Zustand der Leiterseile und der benachbarten Aufhängepunkte überprüft werden.

- Vor dem Trennen und Verbinden unterschiedlicher Betriebsmittel muss grundsätzlich Lastfreiheit sichergestellt sein (z.B. vor dem Ab-/ Anklemmen von Zählern, Leitungsabzweigen an Freileitungen, Verbinden oder Abzweigen von Kabelanschlüssen, in Batterieanlagen Trennstelle zwischen Batterieauptsicherung und Stützbatterie öffnen).
- Beim Verbinden unterschiedlicher Betriebsmittel darf nur jeweils ein Betriebsmittel davon Spannung führen (z.B. bei der Montage einer Verbindungsmuffe, Anschluss von Leitungsabzweigen an Freileitungen, Direktanschluss von Kabeln an Sammelschienen).

Details sind in den entsprechenden AuS-Arbeitsanweisungen zu regeln.

- Schutz- bzw. Neutralleiterverbindungen sind beim Trennen von Betriebsmitteln immer zuletzt zu trennen, bzw. beim Verbinden von Betriebsmitteln zuerst wieder herzustellen, sofern das Trennen bzw. Verbinden von Phasen- und Schutz- bzw. Neutralleiterverbindungen nicht zeitgleich erfolgt.

- Bei der Weiterversorgung von Verbrauchern während der AuS-Arbeiten darf durch die Arbeiten die angewendete Schutzmaßnahme nicht aufgehoben werden (PE oder PEN nicht unterbrechen).
- Vor Beginn von Arbeiten unter Spannung ist durch den Arbeitsverantwortlichen sicherzustellen, dass an der richtigen Anlage/am richtigen Betriebsmittel (Kabel, Schaltschrank, Freileitungsabschnitt, Lastschaltleiste etc.) gearbeitet wird. Im Zweifelsfall muss der Arbeitsverantwortliche mit dem Netzbetreiber/Anlagenverantwortlichen Rücksprache halten.

Anmerkung: Bei mehreren identischen parallelen Niederspannungskabeln auf gleicher Trasse erfolgt die Kabelfestlegung (z.B. für die Montage einer Abzweigmuffe) nach betrieblichen Kriterien und in Abstimmung mit den zuständigen Netzbetreiber/Anlagenverantwortlichen.

- Der Zeitpunkt des An- und Ablegens der jeweils notwendigen PSA ist in den einzelnen AuS-Arbeitsanweisungen zu regeln.
- Im Falle des Abbruchs der Arbeiten und des Verlassens des Arbeitsplatzes dürfen sich keine Gefährdungen für Menschen, Nutztiere oder Sachwerte ergeben. Die Arbeitsstelle ist zu sichern.

8.5.2 Kabel und Schaltanlagen

- Beim Absetzen des Kabelaußenmantels von Kunststoffkabeln darf durch das verwendete Werkzeug keine Kurzschlussgefahr durch die Überbrückung von Leitern entstehen.
Dies kann z.B. durch den Einsatz von geeigneten Kabelabmantelungsgeräten oder von Kabelmessern mit nicht leitfähigen Klingen gewährleistet werden.
- Beim Schneiden von unter Spannung stehenden Kabeln müssen die einzelnen Adern vor dem Schneiden mit geeigneten Keilen (z.B. Spreiz- und Schneidkeile) aufgespreizt und einzeln geschnitten werden.
- Das Aus- bzw. Einführen von mit Isoliertüllen versehenen, Spannung führenden Kabeln aus bzw. in Hausanschlusskästen oder Schaltschränke etc. ist durch Montageöffnungen hindurch nicht zulässig.

Dies gilt z.B. bei

- Hausanschlusskästen mit rückwärtiger Einführung und bei Ausführungen von Hausanschlusskästen, bei denen es nicht möglich ist, das Kabel von vorne einzulegen bzw. herauszunehmen!
- Schaltschränken (z.B. bei Baustromöffnungen oder nicht abnehmbare Frontabdeckungen)

8.5.3 Freileitungen

- Beim Anbringen von Abdeckungen an Freileitungen sind körpernahe Potenziale zuerst abzudecken. Dabei ist von unten vorne nach oben hinten vorzugehen.

Beim Entfernen von Abdeckungen sind Abdeckungen auf körpernahen Potenzialen zuletzt zu entfernen. Dabei ist von oben hinten nach unten vorne vorzugehen.

- Für das Anbringen von Leiterseilabdeckungen an Freileitungen dürfen ausschließlich Leiterseilabdeckungen verwendet werden, die die Leiterseile vollständig überlappend umschließen und bei denen ein ungewolltes Öffnen nicht möglich ist.
- Beim Anbringen oder Entfernen von Abdeckungen dürfen Leiterseile (z.B. aufgrund von entstehenden Bewegungen) andere Potenziale nicht berühren oder sich anderen Potenzialen unzulässig annähern.
- Isolierende Abdeckungen (z.B. in Form von isolierenden Leiterseilabdeckungen und Abdecktüchern) müssen so angebracht werden, dass sie für die gesamte Dauer ihres Einbaus einen vollständigen Schutz gegen zufälliges Berühren Spannung führender Teile sicherstellen und zu keiner Potenzialverschleppung auf andere leitfähige Teile (z.B. Dachständer) führen können. Dies beinhaltet beispielsweise:
 - Abdeckungen müssen potenzialführende Teile komplett umschließen und sich ausreichend überlappen
 - Die Abdeckungen müssen gegen äußere Einflüsse (z.B. Witterung) ausreichend gesichert sein (z.B. gegen Verrutschen)
 - Es dürfen sich in den Abdeckungen (besonders in den Abdecktüchern) keine Wasseransammlungen oder sonstige leitfähige Pfade bilden können, die zu einer Potenzialverschleppung auf andere leitfähige Teile (z.B. Dachständer) führen können.
- Isolierende Abdeckungen bieten Schutz gegen zufälliges Berühren Spannung führender Teile und dürfen nur mit durch isolierende PSA (z.B. Handschuhe, isolierende Jacke) geschützte Körperteile berührt werden.
- Bei Arbeiten an Freileitungen muss der isolierende Schutzanzug einschließlich Kapuze getragen werden. Beim Arbeiten vom Arbeitskorb einer isolierenden Hubarbeitsbühne aus ist das Tragen der Jacke des isolierenden Schutzanzuges einschließlich Kapuze grundsätzlich

ausreichend.

- Für Arbeiten unter Spannung an NS-Freileitungen müssen Hubarbeitsbühnen eingesetzt werden, die der DIN VDE 0682 Teil 742 entsprechen und mit isolierenden Arbeitskörben ausgerüstet sind. Es dürfen sich keine leitfähigen Teile an der Außenseite der Arbeitskörbe befinden, die zu einer Überbrückung von Potenzialen führen könnten. Ggf. sind diese leitfähigen Teile (z.B. Einstiegsleitern) im Arbeitsbereich mit geeigneten Isoliertüchern abzudecken.

Es dürfen sich im Arbeitskorb keine berührbaren potenzialführenden Teile befinden. Sofern Anschlüsse oder Steuerleitungen etc. in den Arbeitskorb geführt werden, dürfen diese die Isolierfähigkeit der Arbeitsbühne nicht beeinträchtigen. Alle Potenziale müssen berührungssicher abgedeckt oder durch Trenntransformatoren galvanisch getrennt sein.

- Der Einsatz von nicht isolierten Leitern für Arbeiten an Freileitungen ist nur zulässig bei ausreichender Montagefreiheit und wenn eine Berührung aktiver Leiter ausgeschlossen ist. Nicht isolierte Leitern dürfen nicht in die Annäherungzone (0,5 m) eindringen.

8.5.4 Schutz-/ MSR- und Batterieanlagen

- Vor dem Herstellen von Verbindungen bei DC-Anlagen müssen die Polarität geprüft und ein Spannungsvergleich durchgeführt werden.
- Nicht abgesicherte Spannungswandlerklemmen in Schutz-/ MSR-Anlagen dürfen nur bei abgeschaltetem Primär-Stromkreis ausgetauscht werden.

Stromwandlerklemmen in Schutz-/ MSR-Anlagen dürfen nicht ausgetauscht werden, wenn keine vorgelagerte Kurzschließmöglichkeit vorhanden ist. Die Funktionsweisen von Schutzsystemen sind zu berücksichtigen.

- Teilstromkreise in Schutz-/ MSR-Anlagen dürfen von qualifiziertem Personal nur dann unter Spannung überbrückt werden, wenn das Betriebsmittel durch andere Schutzeinrichtungen ausreichend geschützt ist.
- Bei Klemmarbeiten von Geräten und Betriebsmitteln ist vorzugsweise an den verbraucherseitigen Anschlüssen zu beginnen, um Potenzialverschiebungen aus der Anlage zu vermeiden.

8.6 Qualitätssicherung

Im Rahmen der Auswahl- und Aufsichtsverantwortung ist wiederholt zu prüfen, ob die erforderliche Befähigung der AuS ausführenden Person in jeder Hinsicht noch in ausreichendem Maße vorhanden ist und keine gesundheitliche Einschränkung vorliegt. Es wird empfohlen, dies mindestens einmal im Jahr zu überprüfen und zu dokumentieren.

Entsprechende Nachweise sind ggf. auch von AuS-Fremdfirmen anzufordern.

Zur Sicherstellung des Arbeitssicherheitsniveaus und der Ausführungsqualität bei den AuS-Montagen sind stichprobenartig Baustellenkontrollen durchzuführen und zu dokumentieren.

Bei Feststellung von Verstößen gegen die Grundsätze des AuS kann die Berechtigung für AuS entzogen und erst nach einer erneuten Ausbildung und Prüfung wieder erteilt werden.

9 Anlagen

Anlage A Arbeitsauftrag zum AuS

AuS-Arbeitsanweisungen:

| | |
|------------|--|
| Anlage D1 | Arbeiten an DC-Anlagen |
| Anlage F1 | Anbringen und Entfernen von Schutzabdeckungen auf NS-Freileitungen |
| Anlage F2 | Montage/ Demontage von Anschlüssen an NS-Freileitungen |
| Anlage K1 | Montage Abzweigmuffe 4-Leiter-Kunststoffkabel mit Kompaktklemmring |
| Anlage K2 | Montage einer Verbindungsmuffe 4-Leiter-Kunststoffkabel einschließlich Schneiden |
| Anlage K3 | Montage Endmuffe 4-Leiter-Kunststoffkabel einschließlich Schneiden |
| Anlage NS1 | Trockenreinigen von NS-Verteilungen und Anschlusskästen |
| Anlage R1 | Ein- oder Ausbau von Geräten mit Schraub- oder Steckklemmenanschluss |
| Anlage R2 | Arbeiten an Klemmleisten von Schutz-/ MSR-Anlagen |
| Anlage R3 | Aus- und Einklemmen von Einzeladern |
| Anlage S1 | An- und Abklemmen von Spannung führenden Kabeln |
| Anlage S2 | An- und Abklemmen von spannungsfreien Kabeln |
| Anlage S3 | Montage/ Demontage Sicherungs- oder Lastschaltleiste |
| Anlage S4 | Austausch von NH-Sicherungseinsätzen mit einpoliger Überbrückungsvorrichtungen |
| Anlage Z1 | Montage/ Demontage von Zählern, Rundsteuerempfängern und Schaltuhren, Sperren/ Entsperrern von Zählern |

10 Bestätigung der Fachbereiche

Datum

AN

Berner

Datum

KS

Dr. Petrasch

Datum

Netze.MD/ NB

Dr. Hunold

11 Bestätigung der Geschäftsführung

Datum

GFT

Fedorczuk

Datum

GF Netze Magdeburg

Hilling