

# Arbeiten mit Elektrizität

Standard



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Definitionen</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Verantwortlichkeiten</b> .....	<b>5</b>
3.1	Vorgesetzte.....	5
3.2	Mitarbeiter.....	6
<b>4</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Elektroinstallationen</b> .....	<b>7</b>
5.1	Planung und Auslegung von Elektroinstallationen.....	7
5.2	Vorankündigung / Abnahmegenehmigung.....	7
5.3	Arbeiten an spannungsfreien elektrischen Anlagen.....	8
5.3.1	Berechtigung zur Herstellung der elektrischen Spannungsfreiheit.....	8
5.3.2	Maßnahmen, die vor Arbeiten an spannungsfrei geschalteten Systemen zu ergreifen sind.....	9
5.3.3	Hochspannungssysteme (HV).....	9
5.4	Arbeiten an unter Spannung stehenden Systemen.....	9
5.4.1	Befugnis zum Arbeiten.....	10
5.4.2	Niederspannungssysteme („LV“).....	10
5.4.3	Niederspannungssysteme („LV“).....	11
5.5	Funktionsprüfung unter Spannung.....	12
5.6	Anforderungen an die Endmontage/Inbetriebnahme.....	13
5.7	Wartung der elektrischen Anlage (falls zutreffend).....	13
5.8	Nutzung von tragbaren Werkzeugen für Installationsarbeiten.....	13
<b>6</b>	<b>Kompetenzkategorien</b> .....	<b>14</b>
6.1	Telekommunikationsgeräte.....	14
6.2	Geringfügige elektrische Arbeiten.....	15
6.3	Gleichstrom mit hoher Kapazität.....	15
6.4	Hochspannung DC.....	15
6.5	Elektrische Installationen.....	15
6.6	Hochspannungsanlagen und -geräte.....	15
<b>7</b>	<b>Schulung</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Persönliche Schutzausrüstung (PSA)</b> .....	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Risikobewertungen</b> .....	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Überwachung und Überprüfung</b> .....	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Änderungsinformationen</b> .....	<b>17</b>

© Ericsson AB 2021

Alle Rechte vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument sind Eigentum von Ericsson. Die Daten in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden, und Ericsson übernimmt keine Verantwortung für sachliche Ungenauigkeiten oder typografische Fehler.



## 1 Einleitung

Diese Vorgabe beschreibt die Mindestanforderungen bei der Arbeit mit Elektrizität bei Ericsson, um sicherzustellen, dass die Anforderungen an den Schutz von Gesundheit und Sicherheit ordnungsgemäß erfüllt werden.

Wenn die örtliche Gesetzgebung über die Anforderungen in der Vorgabe hinausgeht, gelten die örtlichen gesetzlichen Anforderungen.

## 2 Definitionen

In diesem Standard haben die folgenden Begriffe immer die in diesem Abschnitt angegebene Bedeutung.

„**Arbeitsfreigabe**“ bedeutet die formelle Mitteilung an die zuständige Person, dass sie mit den vorgesehenen elektrischen Arbeiten beginnen kann, sofern alle Verfahrensanweisungen, Risikobeurteilungen und Genehmigungen vorliegen..

„**Geladen**“ bedeutet, dass ein Teil auf einem gefährlichen Spannungs- oder Energieniveau liegt, durch Induktion oder statisch elektrisch aufgeladen wurde oder durch kapazitive Effekte nach dem Abschalten eine Ladung beibehalten oder wiedererlangt hat.

„**Stromkreisleiter**“ ist jeder Leiter in einem System, der unter normalen Bedingungen dazu bestimmt ist, elektrischen Strom zu führen oder unter Spannung zu stehen. Dies schließt einen kombinierten Neutral- und Erdleiter ein.

„**Befähigte Person**“ ist jemand, der die folgenden Eigenschaften besitzt:

- Angemessenes Verständnis des Systems, an dem gearbeitet werden soll, und praktische Erfahrung mit diesem System.
- Verständnis für die Gefahren, die bei der Arbeit auftreten können, und die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen.
- Die Fähigkeit, jederzeit zu erkennen, ob es sicher ist, die Arbeiten fortzusetzen.
- Ausreichende technische Kenntnisse über Elektrizität.
- Ausreichende Erfahrung in Arbeiten mit Elektrizität.

„**Leiter**“ bezeichnet einen Leiter für elektrische Energie.

„**Gefahr**“ bedeutet Verletzungsgefahr oder Gefahr der Beschädigung von Geräten oder der Funktionsfähigkeit von Anlagen.

„**Elektrische Geräte**“ sind alle Geräte, die zum Erzeugen, Bereitstellen, Übertragen, Transformieren, Gleichrichten, Umwandeln, Leiten, Verteilen,



Steuern, Speichern, Messen oder Nutzen elektrischer Energie verwendet werden, dazu bestimmt sind oder dazu installiert werden.

„**Kleinspannung (ELV)**“ bedeutet eine Spannung, die normalerweise 50 V AC oder 120 V DC nicht überschreitet, unabhängig davon, ob sie zwischen Leitern oder gegen Erde anliegt.

„**Übergabegenehmigung**“ ist das formale Übergabedokument einer elektrischen Anlage oder eines Teils einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts an eine kompetente Person, die normalerweise nicht für deren Sicherheit verantwortlich ist, für die Durchführung von elektrischen Arbeiten.

„**Hochspannung (HV)**“ bedeutet alle Spannungen, die über Kleinspannung hinausgehen.

„**Isoliert**“ bedeutet, dass das Gerät sicher von allen Quellen elektrischer Energie getrennt ist, und zwar durch einen sicheren Abstand zwischen den spannungsführenden und neutralen Leitern der Energiequellen und den entsprechenden Leitern im Gerät. Es bedeutet auch, dass Sicherungseinrichtungen am Abschaltmechanismus betätigt wurden, um einen garantierten Schutz gegen Wiedereinschalten durch Unfall oder vorsätzliches Handeln in Unkenntnis der Gefahr bereitzustellen.

„**Unter Spannung stehend**“ bedeutet, dass das betreffende Gerät an eine Stromquelle angeschlossen ist, so dass Teile des Geräts unter Spannung stehen. Es bedeutet auch, sofern nicht anders angegeben, dass die spannungsführenden Teile offen liegen, so dass sie entweder direkt oder indirekt mit einem leitenden Gegenstand berührt werden können, und dass entweder ihre Spannung oder ihr Energieniveau gefährlich ist.

„**Arbeiten unter Spannung**“ sind Arbeiten, bei denen die Gefahr eines unbeabsichtigten Kontakts mit Leitern besteht, die zugänglich sind und unter Spannung stehen oder geladen sind.

„**Niederspannung (NS)**“ bedeutet eine Spannung, die normalerweise die Kleinspannung übersteigt, aber 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung zwischen Leitern oder 600 V Wechselspannung oder 900 V Gleichspannung zwischen Leitern und Erde nicht übersteigt.

„**Arbeitsgenehmigung**“ bedeutet ein dokumentarisches Verfahren, das sicherstellen soll, dass ein „sicheres Arbeitssystem“ betrieben wird. Die entscheidenden Elemente sind die Kompetenz der beteiligten Personen, eine detaillierte Planung der Arbeiten, eine garantierte Systemisolierung, sichere Arbeitsmethoden, Sicherheitsprüfungen nach anerkannten Normen und eine förmliche Übertragung der Sicherheitsverantwortung bei Beginn und Ende der Arbeiten.

„**Einspeisepunkt**“ ist der Punkt, an dem Leiter mit einer elektrischen Energiequelle verbunden sind.



„PSA“ bedeutet Persönliche Schutzausrüstung.

„**Sicheres Arbeitssystem**“ bedeutet ein Verfahren, das sich aus einer Risikobeurteilung der Arbeitsabläufe ergibt, das Gefahren identifiziert und Arbeitsmethoden festlegt, die entweder zur Beseitigung oder Begrenzung der Gefahren oder zur Minimierung der entsprechenden Risiken dienen.

„**System**“ bedeutet ein elektrisches System, in dem alle elektrischen Geräte mit einer gemeinsamen Quelle elektrischer Energie verbunden sind oder sein können, und schließt diese Quelle und diese Geräte ein.

## 3 Verantwortlichkeiten

### 3.1 Vorgesetzte

Vorgesetzte, die Bereiche oder Tätigkeiten kontrollieren, bei denen es Probleme mit der elektrischen Sicherheit gibt, sind verantwortlich für:

- Entwicklung und Pflege einer Risikobeurteilung für Tätigkeiten mit elektrischem Strom.
- Als Ergebnis der Risikobeurteilung sind Maßnahmen zur Begrenzung des Stromschlagrisikos zu ergreifen, indem entweder bestehende Maßnahmen (z. B. Arbeitsgenehmigung, befähigte Personen, Isolierungsgenehmigungen und PSA) genutzt oder neue Maßnahmen eingeführt werden.
- Sicherstellen, dass nur qualifizierte und vom Arbeitgeber beauftragte Personen elektrische Systeme oder Geräte entwerfen, planen, installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, prüfen und warten und, falls erforderlich, geeignete Schulungen zur Sensibilisierung für Elektrizität und zur Vermittlung von Fachkenntnissen festlegen und veranlassen.
- Sicherstellen, dass elektrische Sicherheitseinrichtungen, die zur Nutzung durch die Mitarbeiter bereitgestellt werden, gewartet werden und dass regelmäßige Überprüfungen der ordnungsgemäßen Nutzung durchgeführt, Pläne aktualisiert und dokumentiert werden.
- Sicherstellen, dass Auftragnehmer, die mit elektrischen Aufgaben betraut werden, über die entsprechende Kompetenz verfügen (Kopien der entsprechenden Zertifikate) und dass ihre Leistung überwacht wird.
- Sicherstellen, dass die Mitarbeiter des Auftragnehmers über eine entsprechende Qualifikation verfügen, um ihre Aufgaben wahrnehmen zu können.

Es reicht auch aus, dass der Auftragnehmer mit personenbezogener Unterschrift bestätigt, dass seine Mitarbeiter über alle erforderlichen Bescheinigungen für die auszuführenden elektrotechnischen Arbeiten am Einsatzort verfügen..



## 3.2 Mitarbeiter

Die Mitarbeiter sind verantwortlich für:

- Die Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und dieser Arbeitsanweisung, soweit sie sich auf Angelegenheiten beziehen, die in ihrem Einflussbereich liegen.
- Zusammenarbeit mit den Vorgesetzten und der ernannten verantwortlichen Person, soweit dies erforderlich ist, um Ericsson in die Lage zu versetzen, die Bestimmungen der einschlägigen Gesetzgebung einzuhalten.
- Durchführung von elektrischen Arbeiten nur im Rahmen von Tätigkeiten, für die sie aufgrund ihrer Zertifizierung als kompetent gelten.
- Einhaltung der zugelassenen sicheren Arbeitsverfahren, um keine Gefahren zu verursachen.

## 4 Allgemeine Anforderungen

Folgende Anforderungen gelten:

- Elektrische Arbeiten unter Spannung an Starkstromanlagen sind strengstens verboten.
- Alleinarbeit an unter Spannung stehenden Anlagen (ausgenommen Niederspannungsanlagen) ist strengstens untersagt.
- Der verantwortliche Vorgesetzte muss sicherstellen, dass die Planung und die örtlichen Risikobewertungen für Arbeiten mit Elektrizität umgesetzt werden.
- PSA wie Handschuhe, Stiefel, Absperrungen und Matten sind bereitzustellen und entsprechend den Aufgaben und festgestellten Risiken zu nutzen.
- Die technische Ausrüstung wie zum Beispiel Arbeitsgeräte isolierte Werkzeuge (Schraubendreher, Seitenschneider, Abisolierzangen) sind bereitzustellen und entsprechend den Aufgaben und den ermittelten Risiken zu nutzen.
- Personen, die Arbeiten an elektrischen Geräten durchführen, müssen eine für die auszuführenden Arbeiten erforderliche Qualifikation besitzen und aufrechterhalten. Auffrischungsschulungen oder Wiederholungsprüfungen müssen entsprechend der örtlichen Gesetzgebung durchgeführt werden, oder, falls nicht definiert, mindestens alle zwei (2) Jahre.
- Elektrische Arbeiten dürfen nur an elektrischen Geräten durchgeführt werden, die den geltenden lokalen Gesetzen und den lokalen elektrischen Sicherheitsstandards entsprechen.
- Alle mobilen Elektrowerkzeuge müssen mit der hier definierten sicheren Spannung betrieben werden.



## 5 Elektroinstallationen

### 5.1 Planung und Auslegung von Elektroinstallationen

Die Planung und Auslegung neuer und/oder die Erweiterung bestehender elektrischer Anlagen muss von Personen durchgeführt werden, die über die entsprechenden Qualifikationen, technischen Kenntnisse, Erfahrungen und das Verständnis der geltenden örtlichen gesetzlichen Vorschriften, Normen und Regelwerke verfügen.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Elektrotechnische Arbeiten dürfen erst nach beauftragung durch den Arbeitgeber erfolgen.
- Alle elektrischen Anlagen müssen so geplant und realisiert werden, dass sie für den Einsatz in der vorgesehenen Umgebung geeignet sind, in der sie installiert oder genutzt werden sollen.
- Alle elektrischen Anlagen sind so zu installieren, dass sie sicher gewartet werden können.
- Schaltpläne und Planungen werden angefertigt und aufbewahrt, um eine aktuelle und umfassende Aufzeichnung aller elektrischen Anlagen, einschließlich aller Änderungen (auch bei der Installation), bereitzustellen.

### 5.2 Vorankündigung / Abnahmegenehmigung

Alle im Voraus geplanten elektrischen Arbeiten müssen einer Risikobewertungen unterzogen werden (siehe Abschnitt 8 hierin) und in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen durchgeführt werden. Die Risikobewertung muss alle entsprechenden Genehmigungen, Pläne und vom Kunden bereitgestellten Daten enthalten (z. B. Abnahmegenehmigung), sofern diese zur Anwendung kommt.

Eine schriftliche Vorankündigung von vorgeplanten elektrischen Arbeiten muss immer an die für das System verantwortliche Person übermittelt werden, wenn möglich auch für Notfallmaßnahmen.

Hier werden zwei Varianten von Übergabegenehmigungen beschrieben:

- Berechtigung zur Herstellung der elektrischen Spannungsfreiheit; und
- Arbeitsgenehmigung/ Arbeitsauftrag..

Dieses System ist notwendig, um sicherzustellen, dass die Verantwortlichkeit für die Sicherheit immer klar definiert und von allen Beteiligten verstanden wird.



## 5.3 Arbeiten an spannungsfreien elektrischen Anlagen

Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Geräten, bei denen die Arbeitnehmer mit einem Leiter in Berührung kommen können, müssen im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden, es sei denn, dies ist mit vertretbaren Mitteln nicht zu erreichen. Ausnahmen gelten, wenn Funktionstests unter Spannung durchgeführt werden müssen oder wenn die Geräte nach Normen gebaut sind, die eine spezielle Ausnahme vorsehen.

### 5.3.1 Berechtigung zur Herstellung der elektrischen Spannungsfreiheit

Um sicherzustellen, dass Arbeiten an abgeschalteten elektrischen Anlagen sicher sind, muss eine Abschaltgenehmigung genutzt werden. Damit wird sichergestellt, dass alle verantwortlichen Parteien über die durchgeführten Arbeiten informiert sind, um ein unbefugtes Wiedereinschalten der elektrischen Versorgung zu verhindern, bis die Arbeiten als fertig gemeldet sind.

#### 5.3.1.1 Arbeitserlaubnis

Die Arbeitserlaubnis wird für einen bestimmten Zeitraum für ein bestimmtes elektrisches System oder Gerät ausgestellt, um zu bestätigen, dass es abgeschaltet ist. Solche Genehmigungen dürfen nur von der verantwortlichen Person für fachkundige Personen ausgestellt werden.

**Für Arbeiten an Hochspannungsanlagen, in Räumen oder Gehäusen, in denen sich Hochspannungsanlagen befinden, oder in der Nähe von freiliegenden unter Spannung stehenden Elementen, bei denen die Gefahr eines Stromschlags besteht, ist immer eine Arbeitserlaubnis zu verwenden.**

Arbeiten unter Spannung sind strengstens verboten.

Arbeitsgenehmigungen müssen eindeutig nummeriert und Kopien mindestens ein (1) Jahr lang aufbewahrt werden. Eine längere Archivierung kann erforderlich sein, wenn die Genehmigung für die Untersuchung eines Unfalls oder eines gefährlichen Vorkommnisses relevant ist.

#### 5.3.1.2 Berechtigung zur Herstellung der elektrischen Spannungsfreiheit

Bevor eine Arbeitserlaubnis erteilt wird, kann es erforderlich sein, das Gerät oder die Anlage, an der gearbeitet werden soll, spannungsfrei zu schalten. Die Berechtigung zur Herstellung der elektrischen Spannungsfreiheit ist ein Mittel, um die elektrische und mechanische Abschaltung zu dokumentieren, damit die Arbeit sicher durchgeführt werden kann.

Die Berechtigung zur Herstellung der Spannungsfreiheit ist von der benannten fachkundigen Person zu unterschreiben.

Diese Bescheinigungen sind von der Arbeitserlaubnis getrennt, werden aber auf beiden Dokumenten vermerkt.





Es gibt zwei Kategorien von Zusatzbescheinigungen:

1. Spannungsfrei schalten (Lockout und Kennzeichnung).
2. Beengter Raum.

### **5.3.2 Maßnahmen, die vor Arbeiten an spannungsfrei geschalteten Systemen zu ergreifen sind**

Systeme müssen immer getestet werden, um sicherzustellen, dass das System nicht unter Spannung steht und dass vorhandene Restspannung entladen wird, indem vor Arbeitsbeginn der zugelassene Spannungsprüfer genutzt werden. Das Gerät selbst muss vor und nach der Anwendung geprüft werden. Bei Voltmetern ist das Anlegen einer Spannung und das Erreichen eines entsprechenden Zählerstandes zu nutzen. Dies gilt insbesondere dann, wenn abgesicherte Messleitungen genutzt werden, da eine durchgebrannte Sicherung zu einer Fehleinschätzung der Sicherheit führen würde.

Es ist auch wichtig zu beachten, dass gefährliche Spannungen möglicherweise nicht erkannt werden, wenn der Spannungsanzeiger auf den falschen Bereich eingestellt ist, d. h. auf Wechselstrom eingestellt ist, wenn er Gleichstrom misst oder andersherum. Die Messgeräte müssen vor der Nutzung unter Spannung getestet werden, um die Genauigkeit zu überprüfen. Alle Zähler müssen jährlich kalibriert werden (oder müssen kalibriert werden, und das durch Zertifizierungen von Drittanbietern).

### **5.3.3 Hochspannungssysteme (HV)**

Arbeiten an HV-Systemen dürfen nur von zugelassenen HV-Auftragnehmern oder dem Stromversorger ausgeführt werden.

## **5.4 Arbeiten an unter Spannung stehenden Systemen**

Alle Aktivitäten müssen den einschlägigen örtlichen Vorschriften für Arbeiten unter Spannung entsprechen.

Wenn es keine strengeren gesetzlichen Vorschriften gibt, unterliegt das Arbeiten unter Spannung den nachstehend beschriebenen Bestimmungen.

Niemand darf an oder in der Nähe von spannungsführenden Leitern (außer solchen, die zur Vermeidung von Gefahren mit Isoliermaterial versehen sind) arbeiten, so dass Gefahren entstehen können, es sei denn:

- Es ist unter allen Umständen unverhältnismäßig, dass der Leiter nicht unter Spannung steht.
- Es ist unter allen Umständen vertretbar, dass die Person an oder in der Nähe des Leiters arbeitet, während er unter Spannung steht.



- Geeignete Vorsichtsmaßnahmen (einschließlich, falls erforderlich, der Bereitstellung geeigneter Schutzausrüstung) werden getroffen, um Gefährdungen zu vermeiden.

Wenn die Entscheidung getroffen wurde, unter Spannung zu arbeiten, müssen eine schriftliche Risikobewertung und eine Verfahrensanweisung erstellt und von der ernannten zuständigen Person, die für das System verantwortlich ist, genehmigt werden, um ein Arbeitssystem zu entwickeln, bei dem Verletzungen vermieden werden.

Bestandteile des sicheren Arbeitssystems müssen sein:

- Risikobewertung. (Gefährdungsbeurteilung, GBU)
- Eine Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenminimierung.
- Eine Aussage über die Reihenfolge der zu ergreifenden Maßnahmen.
- Eine Erklärung über die erforderliche Kompetenz der Personen, die die Arbeit ausführen und beaufsichtigen, sowie derjenigen, die Schutzmaßnahmen bereitstellen.
- Angaben zu den zu nutzenden persönlichen Schutzausrüstungen, wie z. B. Handschuhe, Isolierstiefel, Isolierschirme, Werkzeuge, Absperrungen und Matten.
- Notfallpläne, die im Falle eines Unfalls, einer Überlastung oder veränderter Umstände anzuwenden sind.

#### **5.4.1 Befugnis zum Arbeiten**

Eine Arbeitsgenehmigung ist zusammen mit einer Arbeitserlaubnis für Arbeiten unter Spannung an allen Niederspannungs-Systemen zu erteilen, d. h. immer dann, wenn eine Gefahr durch Arbeiten an oder in der Nähe von Geräten besteht, die aus betrieblichen Gründen nicht spannungsfrei geschaltet werden können. Eine Arbeitsgenehmigung, die bei dem zuständigen Arbeitsverantwortlichen beantragt wird, beinhaltet immer die Genehmigung einer Verfahrenserklärung und einer Gefährdungsbeurteilung für die Arbeiten, die detaillierte Daten über die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen enthalten muss.

#### **5.4.2 Niederspannungssysteme („LV“)**

Wenn Arbeiten unter Spannung an Niederspannungsanlagen erforderlich sind, müssen die folgenden Aufgaben zur Minimierung der Risiken durchgeführt werden:

- Installation von Teilstromkreisverkabelung zu stromführenden Verteilern mit angemessenen Durchführungen, genügend Spielraum und Zugang zu Schaltanlagen.



- Installation und Demontage von neuen oder überzähligen Leistungsschaltern oder Sicherungen, die über primär isolierte Anschlüsse des Typs „Slide Lock“ (nicht schraubbar, mit Bolzen oder Schrauben) versorgt werden; d. h. ein direkter Kontakt mit dem spannungsführenden System, den Balken oder Anschlüssen ist nicht erforderlich.
- Anschluss der Teilstromkreisverkabelung an neue oder vorhandene Leistungsschalter oder Sicherungen innerhalb von stromführenden Schalttafeln und Gehäusen, wobei die Teilstromkreisabsicherung entfernt oder der Leistungsschalter in der offenen Position ist.
- Deinstallation von überflüssigen Kabeln aus stromführenden Schalttafeln oder Gehäusen mit freiliegenden Kabelenden, die angemessen isoliert sind, um eine versehentliche Wiedereinschaltung zu verhindern.
- EEW-Erlaubnis/Beurteilung.
- Ermittlung der potenziellen Energie und Anlegen der erforderlichen PSA auf der Grundlage der potenziellen Energie.
- USV-Akkutest.

Die oben genannten Aufgaben sind in Verteilern oder Gehäusen mit freiliegenden stromführenden Schienensystemen oder leicht zugänglichen nicht ummantelten Anschlüssen nicht zulässig. Die Aufgabenliste ist nicht vollständig und Abweichungen erfordern eine örtliche Gefahrenbeurteilung und eine Diskussion mit einer zuständigen Person.

Sachkundige Personen, die die oben genannten Aufgaben ausführen, dürfen dies nur in Begleitung einer zweiten sachkundigen Person tun, die mit der Anlage und den detaillierten Vorkehrungen zum Freischalten, spannungsfreien Schalten und Sichern vertraut ist. Holen Sie sich im Zweifelsfall Rat bei den entsprechenden Fachleuten.

### 5.4.3 Niederspannungssysteme („LV“)

Wenn Telekommunikationsgeräte aus elektrischen Niederspannungsanlagen (LV 50V DC) versorgt werden, sind Arbeiten unter Spannung an solchen Anlagen zur Installation und Demontage neuer Geräte oder Verkabelungen zulässig, wenn dies unter Berücksichtigung aller Umstände als angemessen beurteilt wird und geeignete Vorkehrungen zur Vermeidung von Verletzungen unter Verwendung von Schutzausrüstung, isoliertem Werkzeug und, falls erforderlich, Schutzkleidung getroffen werden.

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn ein Akku installiert ist. Es muss ein Trennschalter zwischen dem Akku und der Anlage vorhanden sein. Die erste Maßnahme bei Berührung eines Niederspannungssystem ist das Abklemmen des Akku-Pakets.



Aufgrund der Vielfältigkeit elektrischer Aufgaben auf Niederspannungssystem ist es unmöglich, alle möglichen Szenarien abzudecken. Im Folgenden finden Sie jedoch Beispiele für Arbeiten unter Spannung, die von einer allein arbeitenden sachkundigen Person ausgeführt werden können. Diese sind als Anhaltspunkt bei der Beurteilung anderer Arbeiten unter Spannung und der erforderlichen Personalausstattung zu nutzen. Wenn die genannten Bedingungen nicht erfüllt sind, muss eine zweite kompetente Person zur Unterstützung der Aufgabe eingesetzt werden.

- Akku-Entladetests, bei denen der Zugang zu den Zellen und ihren Anschlüssen weder eingeschränkt ist noch in einer Höhe liegt, die ein Aufsteigen erfordert, und bei denen der zu prüfende Akku sicher vom Rest des Systems getrennt werden kann.
- Das Entfernen, Einsetzen oder Auswechseln von Trennschaltern und Sicherungsträgern innerhalb von stromführenden Verteilertafeln und Gehäusen, bei denen keine unmittelbare Gefahr eines Kurzschlusses zwischen freiliegenden Sammelschienen oder Anschlüssen besteht, z. B. durch Nutzung von isolierten Werkzeugen und/oder eingesetzten temporären Isoliermitteln.
- Neue Verkabelungsinstallationen in stromführenden Niederspannungsverteiltern und -gehäusen, vorausgesetzt, dass die Leiterenden in geeigneter Weise isoliert sind und weder die internen Kabelwege noch der Arbeitszugang durch freiliegende Balken oder Anschlüsse eingeschränkt werden.
- Das Entfernen und Austauschen von Leiterplatten in Geräteträgern, sofern die Stromanschlüsse durch Abdeckungen gegen versehentliches Kurzschließen geschützt sind.
- Der Anschluss oder die Verbindung von Kabeln oder anderen Leitern unter Spannung ist NICHT zulässig. Stromkreise müssen immer spannungsfrei geschaltet werden, um einen Stromfluss an den Kontaktstellen zu verhindern, d. h. bei herausgezogenen Sicherungen oder offenen Unterbrechern, bevor ein neuer Anschluss vorgenommen wird.
- Wenn ein Kurzschlussstrom bei einer Spannung kleiner als 50 V AC größer als 3 mA oder bei 120 V DC größer als 12 mA sein kann, müssen die Vorschriften für Arbeiten unter Spannung beachtet werden.

## 5.5 Funktionsprüfung unter Spannung

Die Funktionsprüfung unter Spannung kann durchgeführt werden, da es nicht möglich ist, die Prüfung mit spannungsfrei geschalteten Leitern durchzuführen. Bei der Funktionsprüfung unter Spannung ist Folgendes vorzusehen:

- Für die Funktionsprüfung unter Spannung muss ein sicherer Bereich mit Zugangsbeschränkung für Unbeteiligte geschaffen werden. Es sei denn,



die räumliche Anordnung der Geräte erlaubt es, die Prüfung ohne Gefahr für Unbeteiligte durchzuführen.

- Es sind geprüfte isolierte Werkzeuge und Geräte, Isolierschirme, Barrieren, Matten, Handschuhe und Stiefel zu nutzen.

**Alleinarbeit ist während der Funktionsprüfung unter Spannung nicht erlaubt.**

## **5.6 Anforderungen an die Endmontage/Inbetriebnahme**

- Schaltpläne und Pläne sind dem Planer bereitzustellen, damit eine genaue Aufzeichnung der installierten elektrischen Anlage für spätere Arbeiten zur Verfügung steht.
- Alle neuen Elektroinstallationsarbeiten müssen vor der Übergabe oder Inbetriebnahme durch eine befähigte Person geprüft werden.

## **5.7 Wartung der elektrischen Anlage (falls zutreffend)**

Sobald die Anlage installiert und in Betrieb genommen ist, gilt Folgendes:

- Alle elektrischen Systeme müssen regelmäßig inspiziert und getestet werden, und es müssen entsprechende Aufzeichnungen geführt werden.
- Alle elektrischen Anlagen müssen gemäß den Branchenstandards gewartet werden, um Gefahren zu vermeiden.

## **5.8 Nutzung von tragbaren Werkzeugen für Installationsarbeiten**

- Alle tragbaren Elektrowerkzeuge müssen entweder:
  - Mit Akku betrieben sein;
  - mit einer Spannung von 110 V AC oder weniger betrieben werden, die über einen Transformator (mit Mittelabgriff zur Erde) zugeführt wird, der durch einen FI-Schutzschalter am Anschlusspunkt an ein Netzsystem geschützt ist.
  - Die Stromversorgung aus einem Netz muss doppelt isoliert und am Anschlusspunkt durch eine FI-Schutzeinrichtung geschützt sein.
- Tragbare Elektrowerkzeuge und Geräte müssen in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften gewartet, inspiziert und getestet werden.
- Geräte, die bekanntermaßen defekt sind, dürfen nicht genutzt werden und müssen bis zur Reparatur oder zum Austausch an einem sicheren Ort aufbewahrt oder stillgelegt werden. Das Gerät muss mit einem Aufkleber versehen werden, der angibt, dass es defekt ist.
- Verlängerungskabel dürfen nur genutzt werden, wenn sie von einer fachkundigen Person geprüft wurden und deutlich als Artikel im Prüfzeitraum



gekennzeichnet ist. Alle Verlängerungskabel müssen einen angemessenen mechanischen Schutz für die Umgebung aufweisen, in der sie genutzt werden. Verlängerungskabel dürfen nicht „hintereinandergeschaltet“ oder unter dem Boden und in Hohlräumen genutzt werden.

## 6 Kompetenzkategorien

Es wurden einige Kompetenzkategorien für elektrische Tätigkeiten auf der Grundlage der Gefahrenstufen festgelegt. Die Arbeitskräfte müssen befugt sein, elektrische Tätigkeiten im Zusammenhang mit jeder Kategorie oder Unterkategorie auszuführen und dabei die in ihren örtlichen Arbeitsanweisungen festgelegten sicheren Arbeitsverfahren zu nutzen. Die Kategorien sind im folgenden Text definiert.

Innerhalb jeder Kategorie müssen befähigte Arbeitnehmer über eine dokumentierte technische Ausbildung und Kenntnisse verfügen, um an den angegebenen Geräten und Systemen arbeiten zu können, und daher sowohl in der Lage sein zu erkennen, wo elektrische Gefahren bestehen, als auch zu wissen, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um solche Gefahren zu vermeiden.

### 6.1 Telekommunikationsgeräte

Arbeitnehmer, die Geräte installieren, in Betrieb nehmen und warten, die bereits an das Gleich- oder Wechselstromnetz angeschlossen sind, können die folgenden Arbeiten ausführen:

- Umschalten der Funktion von Schutzschaltern und Schaltern.
- Auswechseln von Sicherungen in Gestellen, Schränken und Endgeräten in DC-Systemen bis 60 V und von in Geräten integrierten Sicherungen in AC-Netzsystemen.
- Kleinere Reparaturen einschließlich des Austauschs von steckbaren Komponenten wie Lampen, Leiterplatten oder Sicherungen in abgeschalteten Geräten.
- Andere Reparaturen, die die Demontage von Geräten oder Komponenten beinhalten, dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn sie bei der Beauftragung ausdrücklich angegeben werden.

Arbeiter in dieser Kategorie dürfen **nicht tätig** werden bei:

- Arbeiten unter Spannung.
- Arbeiten innerhalb von Stromverteilerschränken.
- Arbeiten an DC-Systemen unter 60V DC und bis zu 50AH Kapazität, einschließlich des Wechsels von modularen Gleichrichtern an DC-Systemen.



## 6.2 Geringfügige elektrische Arbeiten

Arbeiter in dieser Kategorie können ausführen:

- Anschließen von Geräten in Verteilerschränken oder einzelnen Geräten an abgesicherte Netzstromkreise.
- Verlegen von Kabeln, Anbringen von Standardsteckern und Auswechseln durchgebrannter Sicherungen.
- Durchführen von Tests für kleinere elektrische Installationsarbeiten

Die Arbeiter dieser Kategorie können nach Fertigstellung das entsprechende Zertifikat unterschreiben.

Die Arbeiter in dieser Kategorie dürfen keine neuen Stromkreise in einem Verteiler erstellen.

## 6.3 Gleichstrom mit hoher Kapazität

Arbeiter innerhalb dieser Kategorie können Gleichstromsysteme mit einer Kapazität von mehr als 50 AH oder mehr als 50 V installieren, warten und prüfen.

## 6.4 Hochspannung DC

Arbeiter innerhalb dieser Kategorie können Hochspannungs-Gleichstrom-Arbeiten durchführen (geschult durch Teilnahme an einer vom Hersteller durchgeführten Gerätefortbildung) oder eine ähnliche Ausbildung.

## 6.5 Elektrische Installationen

Arbeiter innerhalb dieser Kategorie dürfen Elektroinstallationsarbeiten durchführen und prüfen und die Elektroinstallation als sicher bescheinigen.

## 6.6 Hochspannungsanlagen und -geräte

Arbeiter dieser Kategorie dürfen Hochspannungsinstallationen und Arbeiten an Geräten durchführen (befähigt durch Teilnahme an einer sicherheitstechnischen und technischen Schulung speziell für Hochspannungsanlagen).

## 7 Schulung

Es ist zwingend erforderlich, dass alle Arbeitnehmer, die direkt mit der Leitung, Beaufsichtigung oder Arbeit an elektrischen Geräten betraut sind, über eine angemessene und geeignete Schulung für die Aufgaben verfügen, für die sie verantwortlich sind. Die formale Schulung muss Folgendes umfassen:

- Sichere Arbeitsverfahren.



- Einschlägige Sicherheitsvorschriften.
- Örtliche Sicherheitsvorschriften am Standort.
- Erste Hilfe im Notfall.
- Dieser Standard.
- Die Genehmigung oder Beurteilung, die zur Erfüllung der lokalen regulatorischen Standards aktualisiert wurde.

Darüber hinaus müssen Arbeiter, die direkt an elektrischen Geräten arbeiten, die folgenden Vorkenntnisse haben:

- Grundlegende elektrotechnische Ausbildung gemäß den örtlichen Vorschriften.
- Besondere örtliche Schulungen für die Installation, Bedienung, Wartung und Prüfung der Geräte, an denen gearbeitet werden soll.

Alle Arbeiter müssen als kompetent für elektrische Tätigkeiten beurteilt werden und eine Bescheinigung erhalten, aus der hervorgeht, zu welchen Tätigkeitskategorien sie berechtigt sind und welche Einschränkungen gelten. Diese muss von einer für die Beurteilung zuständigen Person unterzeichnet sein.

Allen Arbeitern ist eine Bescheinigung auszustellen, die sich auf den Nachweis einer angemessenen Ausbildung, entsprechender Erfahrung und der Kenntnis des Systems, an dem gearbeitet werden soll, sowie der Kenntnis der einschlägigen örtlichen Vorschriften stützt.

## 8 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

PSA muss für die Aufgabe geeignet, nach internationalen Standards zertifiziert, ausgegeben und personenbezogen erfasst sein. Die Mitarbeiter müssen in der Pflege, Prüfung und Aufbewahrung aller PSA, die sie benötigen, geschult werden.

Eine bestimmte Grundausstattung an PSA muss an alle Personen ausgegeben werden, die elektrische Arbeiten durchführen:

- Isolierte Werkzeuge: z. B. Schraubendreher, Seitenschneider, Abisolierzange.
- Spannungsprüfer.
- Angaben über zusätzlich benötigte personenbezogene Schutzausrüstungen wie Handschuhe und Stiefel sowie zu nutzende Isolierschirme, Absperrungen und Matten.

Die PSA muss zu folgenden Zeitpunkten überprüft werden:





- Vor der ersten Anwendung – formale Prüfdokumentation durch den Hersteller.
- Vor jeder Nutzung – Überprüfung durch den Anwender.
- Alle **6 Monate** - Gründliche Prüfung durch eine befähigte Person.

## 9 **Risikobewertungen/Gefährdungsbeurteilung**

Es ist eine Risikobewertung für elektrische Arbeiten durchzuführen. Vor Beginn der elektrischen Arbeiten müssen die in der Risikobewertung ermittelten örtlichen Gefahren kontrolliert werden.

Die erforderlichen Kontrollen sind in dieser Norm und in den Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften festgelegt, die in dem Land gelten, in dem die elektrischen Arbeiten ausgeführt werden.

## 10 **Überwachung und Überprüfung**

Die Einhaltung dieser Norm ist durch Überprüfung und Aufbewahrung von Aufzeichnungen zu überwachen:

- Schulung und Zertifizierung
- Risikobewertungen und Verfahrensanweisungen.
- Ausgabe- und Kontrollformulare für tragbare elektrische Geräte.
- Arbeitserlaubnis.
- Berechtigungen zur Herstellung der Spannungsfreiheit.
- Arbeitsgenehmigung.
- Unfallstatistiken.

## 11 **Änderungsinformationen**

- 1 Der gesamte Text wurde entsprechend den aktualisierten globalen Anforderungen aktualisiert und präzisiert
- 2 Zuständigkeitsabschnitt hinzugefügt