

# 14. Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmittel



ASSOCIATION  
D'ASSURANCE ACCIDENT

125, route d'Esch  
L-1471 LUXEMBOURG  
Tel.: (+352) 26 19 15-2201  
Fax: (+352) 40 12 47  
Internetseite: [www.aaa.lu](http://www.aaa.lu)  
E-mail: [prevention@secu.lu](mailto:prevention@secu.lu)

Ausgabe: 06/2015  
Originaltext in französischer Sprache

# Inhaltsverzeichnis

<b>14.1. Allgemeines</b>	<b>4</b>
14.1.1. Geltungsbereich	4
14.1.2. Begriffsbestimmungen	4
14.1.3. Pflichten des Arbeitgebers und der Arbeitnehmer	6
14.1.4. Grundsätze beim Fehlen elektrotechnischer Regeln	7
<b>14.2. Prüfungen und Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
14.2.1. Allgemeines	8
<b>14.3. Arbeiten an und in der Nähe von aktiven Teilen</b>	<b>9</b>
14.3.1. Arbeiten in der Nähe aktiver Teile	10
14.3.1.1. Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen in der Nähe aktiver Teile	10
14.3.1.2. Nichtelektrische Arbeiten von Laien in Zonen, an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko	12
14.3.1.3. Schutz durch Abdecken oder Abschränken	13
14.3.2. Arbeiten an aktiven Teilen	13
<b>14.4. Arbeiten auf Masten, an Freileitungen und Oberleitungsanlagen</b>	<b>16</b>
14.4.1. Arbeiten auf Masten	16
14.4.2. Seilzugarbeiten	17
14.4.3. Leitungsfahrzeuge auf Freileitungen	18
<b>14.5. Elektrotechnische Einweisung und Befähigung</b>	<b>18</b>
14.5.1. Elektrotechnische Einweisung	18
14.5.2. Elektrotechnische Befähigung	19
14.5.2.1. Grade der elektrotechnischen Befähigung	20
14.5.2.2. Verfahrensablauf zum Erwerb der elektrotechnischen Befähigung	20
14.5.2.2.1. Stufe 1: Medizinische Eignungsuntersuchung und regelmäßige Nachuntersuchungen	21
14.5.2.2.2. Stufe 2: Qualifizierende Erstausbildung oder berufliche Erfahrung	21
14.5.2.2.3. Stufe 3: Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung entsprechend den festgelegten Tätigkeiten	21

14.5.2.2.4. Stufe 4: Praktische Unterweisung am Arbeitsplatz und Erteilung der elektrotechnischen Befähigung	22
14.5.2.2.5. Stufe 5: Regelmäßige Auffrischung des Vorbereitungslehrganges für die elektrotechnische Befähigung	23
14.5.2.2.6. Sonderfall: Schüler	24
<b>14.5.3. Schulung der Ausbilder</b>	<b>24</b>
14.5.3.1. Ausbilderschulung	24
14.5.3.2. Regelmäßige Auffrischungslehrgänge	25
<b>14.5.4. Anerkennung, Übergangsbestimmungen und von der AAA anerkannte Ausbildungsstellen</b>	<b>25</b>

## 14.6. Anhang

<b>14.6.1. Ablaufschema der 5 Stufen zur elektrotechnischen Befähigung</b>	
<b>14.6.2. Ausbildungsprogramme</b>	
14.6.2.1. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-H/V (A) (Niederspannung)	
14.6.2.2. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-H/V (Q) (Niederspannung)	
14.6.2.3. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-T (Q) (Niederspannung)	
14.6.2.4. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-S (Hochspannung)	
14.6.2.5. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-H/V (Q) (Hochspannung)	
14.6.2.6. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-T (Q) (Hochspannung)	
14.6.2.7. Ausbildungsprogramme für die praktische Ausbildung zum Arbeiten unter Spannung (Nieder- und Hochspannung)	
<b>14.6.3. Persönliche Schutzausrüstungen und Schutzhilfsmittel</b>	
<b>14.6.4. Wiederholungsprüfungen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</b>	
<b>14.6.5. Wetterbedingungen bei elektrischen Arbeiten im Freien</b>	
<b>14.6.6. Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen</b>	
<b>14.6.7. Bauarbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Freileitungen</b>	

# 14.1. Allgemeines

## 14.1.1. Geltungsbereich

Die vorliegende Empfehlung wurde auf der Grundlage von Artikel 161 des Sozialgesetzbuches ausgearbeitet.

Diese Empfehlung gilt für elektrische und nichtelektrische Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln.

Diese Empfehlung ist nicht Teil der Gesetzgebung, sondern gibt zusätzliche Hinweise zu bestehenden Gesetzestexten, insbesondere zum dritten Buch „Protection, sécurité et santé des salariés“ des Arbeitsgesetzbuches, den großherzoglichen Verordnungen die aufgrund dieses Buches getroffen wurden, den Bestimmungen der Gewerbeaufsicht sowie den einschlägigen europäischen Normen der Elektrotechnik. Sie bietet Hilfestellung bei deren Umsetzung und zeigt Wege auf, wie Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten vermieden werden können. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind.

## 14.1.2. Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Empfehlung sind:

- **Elektrische Anlagen und Betriebsmittel:** alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden elektrischer Energie (z. B. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Umsetzen und Verbrauchen) oder dem Übertragen, Verteilen und Verarbeiten von Informationen (z. B. Gegenstände der Fernmelde- und Informationstechnik) dienen. Den elektrischen Betriebsmitteln gleichgesetzt werden Schutz- und Hilfsmittel, soweit an diese Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit gestellt werden. Elektrische Anlagen werden durch Zusammenschluss elektrischer Betriebsmittel gebildet.
- **Elektrotechnische Regeln:** die allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik.
- **Niederspannung (BT):** Nennspannung bis 1000 V für Wechselstrom oder 1500 V für Gleichstrom.
- **Hochspannung (HT):** Nennspannung über 1000 V für Wechselstrom oder 1500 V für Gleichstrom.
- **Festgelegte Tätigkeiten:** gleichartige, sich wiederholende elektrische Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln, sowie die Beaufsichtigung von nichtelektrischen Arbeiten in Zonen,

Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko (siehe Punkt 14.3.1.2.), die vom Arbeitgeber in einer Arbeitsanweisung beschrieben sind.

- **Nichtelektrische Arbeiten:** Tätigkeiten, die keine elektrotechnische Ausbildung voraussetzen und von Laien ausgeführt werden dürfen (z. B. Bau-, Montage-, Transport-, Maurer-, Anstrich-, Reinigungs-, Garten- und Ausbesserungsarbeiten, Arbeiten auf Gerüsten, Arbeiten mit Hebezeugen, Baumaschinen, Fördergeräten oder sonstigen Geräten und Bauhilfsmitteln usw.).
- **Elektrofachkraft:** jede Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Fachliche Qualifikation wird im Regelfall durch den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung, z. B. als Elektroingenieur, Elektrotechniker, Elektromeister, Elektrogeselle, nachgewiesen. Sie kann auch durch eine mehrjährige Tätigkeit mit Ausbildung in Theorie und Praxis nach Überprüfung durch eine Elektrofachkraft oder durch Anerkennung von erworbenen Kompetenzen (Validation des acquis de l'expérience - VAE) nachgewiesen werden. Der Nachweis ist zu dokumentieren.

- **Elektrotechnisch unterwiesene Person:** Person, die durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Arbeiten unterrichtet wurde, sodass sie Gefahren vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. Sie kann nur elementare Eingriffe an Endstromkreisen im Bereich der Niederspannung ausführen und kennt die örtlichen Verhältnisse, die durchzuführenden Schutzmaßnahmen sowie die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten. Typische Tätigkeiten sind zum Beispiel:
  - Austausch und Anschluss im Heizungs- und Sanitärbereich,
  - Austausch und Anschluss im Bereich der Innen- und Außenschreinerei,
  - Austausch von Schmelzsicherungen (Niederspannung),
  - Deckungsgleicher Austausch von kleinem elektrischem Material
  - Anschluss an vorbereiteten Klemmbrettern, Lüsterklemmen, usw. ,
  - usw.
- **Lai:** Person, der die mit der Elektrizität verbundenen Gefahren nicht vertraut sind und die nur mit nichtelektrischen Arbeiten beauftragt werden darf.
- **Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung:** Ausbildung, in der elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte die notwendigen Kenntnisse der Elektrotechnik zur sicheren und fachgerechten Durchführung festgelegter Tätigkeiten erhalten.
- **Maste:** einzelne freistehende oder abgespannte bauliche Anlagen, die vornehmlich zur Aufnahme elektrischer Betriebsmittel dienen. Zu den Masten zählen Holzmaste, Betonmaste, Rohrmaste, Gittermaste, Dachständer, Antennenträger.

- **Freileitung:** Gesamtheit einer der Fortleitung von elektrischer Energie oder Informationen dienenden Anlage, die aus Stützpunkten, oberirdisch verlegten Leitern mit Zubehör und Isolatoren samt Verbindungsteilen besteht. Stützpunkte umfassen Maste, deren Gründungen und Erdungen.
- **Oberleitungsanlage:** Fahrleitungsanlage, bei der Fahrdrähte als Schleifleiter oberhalb der Fahrzeuge angeordnet sind. Zur Oberleitungsanlage zählen das Zubehör, Stützpunkte, Maste, Träger, Gestänge.
- **Leitungsfahrzeuge:** (im Sinne der vorliegenden Empfehlung) Arbeitsbühnen mit Laufwerken, die als ortsveränderliche Arbeitsplätze an Freileitungen dienen und an Leiterseilen oder Tragseilen hängend zwischen Masten von Hand, mittels Seilzug oder mit eingebautem Kraftantrieb bewegt werden.

#### 14.1.3. Pflichten des Arbeitgebers und der Arbeitnehmer

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den elektrotechnischen Regeln entsprechend betrieben werden. Der Zugang zu elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ist deutlich zu kennzeichnen und zu überwachen bzw. auf befugte Personen zu beschränken.

Der Arbeitgeber hat die auszuführenden Arbeiten sowie die Ablauforganisation festzulegen.

Der Arbeitgeber oder ggf. die Benutzerfirma hat dafür zu sorgen, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel nur von elektrotechnisch eingewiesenen oder befähigten Personen den elektrotechnischen Regeln entsprechend errichtet, geändert und instandgehalten werden (siehe Punkt 14.5.). Dies gilt auch für Subunternehmen.

Die Arbeitnehmer haben Störungen, die an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln festgestellt werden, zu melden und dem Anlagenverantwortlichen mitzuteilen.

Ist bei elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln ein Mangel festgestellt worden, d. h. entsprechen sie nicht oder nicht mehr den elektrotechnischen Regeln, so hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass der Mangel unverzüglich behoben wird und, falls eine dringende Gefahr besteht, die elektrische Anlage oder das elektrische Betriebsmittel im mangelhaften Zustand nicht verwendet wird.

Der Arbeitgeber hat persönliche Schutzausrüstungen, Schutzvorrichtungen, Sicherheitswerkzeuge und Schutzhilfsmittel zur Verfügung zu stellen. Der Arbeitgeber muss dafür sorgen, dass die persönlichen Schutzausrüstungen und die Schutzhilfsmittel den einschlägigen elektrotechnischen Regeln entsprechen und dass die Beschäftigten eine Unterweisung über deren ordnungsgemäße Benutzung erhalten (siehe auch Anhang 14.6.3.). Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, diese ordnungsgemäß zu benutzen.

#### 14.1.4. Grundsätze beim Fehlen elektrotechnischer Regeln

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen sich in sicherem Zustand befinden und sind in diesem Zustand zu erhalten. Der sichere Zustand ist vorhanden, wenn elektrische Anlagen und Betriebsmittel so beschaffen sind, dass von ihnen bei ordnungsgemäßem Bedienen und bestimmungsgemäßer Verwendung weder eine unmittelbare (z. B. gefährliche Berührungsspannung) noch eine mittelbare (z. B. Strahlung, Explosion, Lärm) Gefahr für den Arbeitnehmer ausgehen kann.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen nur benutzt werden, wenn sie den betrieblichen und örtlichen Sicherheitsanforderungen im Hinblick auf Betriebsart und Umgebungseinflüsse genügen.

Der geforderte sichere Zustand umfasst auch den notwendigen Schutz gegen zu erwartende äußere Einwirkungen (z. B. Staub, Feuchtigkeit, Wärme, mechanische Beanspruchung). Daher sind sowohl die einzelnen Betriebsmittel als auch die gesamte Anlage so auszuwählen und zu gestalten, dass ein ausreichender Schutz gegen diese Einwirkungen über die üblicherweise zu erwartende Lebensdauer gewährleistet ist. Hierzu zählt unter anderem die Wahl der Schutzart, der Schutzklasse, der Isolationsklasse sowie der Kriech- und Luftstrecken. Bei der Wahl sind in jedem Fall die speziellen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen, z. B. auf Baustellen oder in aggressiver Umgebung.

Die aktiven Teile elektrischer Anlagen und Betriebsmittel müssen entsprechend ihrer Spannung, Frequenz, Verwendungsart und ihrem Betriebsort durch Isolierung oder durch festangebrachte Einrichtungen gegen direktes Berühren geschützt sein.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen so beschaffen sein, dass bei Arbeiten und Handhabungen, bei denen aus zwingenden Gründen der Schutz gegen direktes Berühren aufgehoben oder unwirksam gemacht werden muss,

- der spannungsfreie Zustand der aktiven Teile hergestellt und sichergestellt werden kann oder
- die aktiven Teile unter Berücksichtigung von Spannung, Frequenz, Verwendungsart und Betriebsort durch zusätzliche Maßnahmen gegen direktes Berühren (z. B. Abdecken oder Abschränken) geschützt werden können.

Bei elektrischen Betriebsmitteln, die in Bereichen bedient werden müssen, wo allgemein ein vollständiger Schutz gegen direktes Berühren nicht gefordert wird oder nicht möglich ist, muss bei benachbarten aktiven Teilen mindestens ein teilweiser Schutz gegen direktes Berühren vorhanden sein. Dies gilt vor allem für Betriebsmittel, die für betriebsmäßige Vorgänge bedient werden müssen, aber auch an und in der Nähe von Betriebsmitteln, zu denen nur Elektrofachkräfte Zutritt oder Zugriff haben.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen entsprechend ihrer Spannung, Frequenz, Verwendungsort und ihrem Betriebsort Schutz bei indirektem Berühren aufweisen, sodass auch im Fall eines Fehlers in der elektrischen Anlage oder in dem elektrischen Betriebsmittel Schutz gegen gefährliche Berührungsspannungen vorhanden ist.

## 14.2. Prüfungen und Inbetriebnahme

### 14.2.1. Allgemeines

Es ist sicherzustellen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel durch eine Elektrofachkraft auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme;
- in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen können bestehende elektrische Anlagen und Betriebsmittel wieder in Betrieb nehmen, nachdem sie die festgelegten Tätigkeiten, für die sie befähigt sind, durchgeführt haben (siehe Punkt 14.5.2.).

Ferner sind die Prüffristen für Schutz- und Hilfsmittel wie PSA, Schutzkleidung, isolierte Werkzeuge, Kabelschneidgeräte, isolierende Schutzvorrichtungen sowie Betätigungs- und Erdungsstangen, Phasenvergleichler und Spannungsprüfsysteme zu beachten (Prüfung vor jeder Benutzung auf Einhaltung der in den elektrotechnischen Regeln oder in der Betriebsanleitung des Herstellers vorgegebenen Grenzwerte). Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten (siehe auch Anhänge 14.6.3. und 14.6.4.).

## 14.3. Arbeiten an und in der Nähe von aktiven Teilen

An bzw. in der Nähe von unter Spannung stehenden aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel darf, abgesehen von den Bestimmungen der Punkte 14.3.1. und 14.3.2., nicht gearbeitet werden.

Vor Beginn der Arbeiten an aktiven Teilen muss der spannungsfreie Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt werden.

Das Arbeiten in spannungsfreiem Zustand setzt voraus, dass die betroffenen Anlagenteile festgelegt und die Arbeitnehmer entsprechend auf den zulässigen Arbeitsbereich hingewiesen werden. Dazu gehört die Kennzeichnung der Arbeitsstelle bzw. des Arbeitsbereiches und, falls erforderlich, des Weges zur Arbeitsstelle innerhalb der elektrischen Anlage.

Das Herstellen des spannungsfreien Zustandes vor Beginn der Arbeiten und dessen Sicherstellen an der Arbeitsstelle für die Dauer der Arbeiten geschieht unter Beachtung der nachfolgenden fünf Sicherheitsregeln, deren Anwendung der Regelfall sein muss:

1. Freischalten (Abtrennen von der elektrischen Energiezufuhr),
2. Gegen Wiedereinschalten sichern (Sperrern und Kennzeichnen),
3. Spannungsfreiheit feststellen,
4. Erden und Kurzschließen,
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Die unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, z. B. bei Nieder- oder Hochspannungs-Freileitungen, -Kabeln oder -Schaltanlagen, durchzuführenden Maßnahmen sind im Einzelnen in den elektrotechnischen Regeln festgelegt.

Die vorstehenden Maßnahmen gelten auch für aktive Teile sowie für das Bedienen elektrischer Betriebsmittel, die elektrischen Anlagen benachbart sind, wenn diese

- nicht gegen direktes Berühren geschützt sind oder
- nicht für die Dauer der Arbeiten unter Berücksichtigung von Spannung, Frequenz, Verwendungsort und Betriebsort durch Abdecken oder Abschränken gegen direktes Berühren geschützt worden sind.

### 14.3.1. Arbeiten in der Nähe aktiver Teile

In der Nähe aktiver Teile elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, darf, abgesehen von den Bestimmungen aus Punkt 14.3.2., nur gearbeitet werden, wenn

- deren spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt ist oder
- die aktiven Teile für die Dauer der Arbeiten, insbesondere unter Berücksichtigung von Spannung, Betriebsort, Art der Arbeit und der verwendeten Arbeitsmittel, durch Abdecken oder Abschränken geschützt worden sind oder
- bei Verzicht auf vorstehende Maßnahmen die zulässigen Annäherungen nicht unterschritten werden.

#### 14.3.1.1. Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen in der Nähe aktiver Teile

Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen in der Nähe aktiver Teile sind Tätigkeiten aller Art, bei denen diese Personen mit Körperteilen oder Gegenständen in die Annäherungszone gelangen, ohne unter Spannung stehende Teile zu berühren oder die Gefahrenzone zu erreichen (siehe Tabelle 1).

Es muss jederzeit sichergestellt sein, dass die in Tabelle 1 angegebene Grenze der Gefahrenzone  $D_L$  nicht erreicht werden kann. Die Schutzabstände müssen auch beim Ausschwingen von Lasten, Tragmitteln und Lastaufnahmemitteln sowie beim Ausschwingen des Leiterseiles eingehalten werden. Für die Überwachung und Einhaltung der Schutzabstände ist der Arbeitgeber oder ggf. die Benutzerfirma verantwortlich. Für die jeweilige Arbeit gelten die einschlägigen Normen, in denen größere Schutzabstände angegeben sein können.

Die Grenze der Gefahrenzone ist der Mindestabstand in Luft. Ein Erreichen der äußeren Grenze der Gefahrenzone ist mit einer Berührung des aktiven Teiles gleichzusetzen.

### Gefahrenzone $D_L$ und Annäherungszone $D_V$ , abhängig von der Nennspannung

Netz-Nennspannung $U_n$ (Effektivwert)	Äußere Grenze der Gefahrenzone $D_L$ (Abstand in Luft) mm	Äußere Grenze der Annäherungszone $D_V$ (Abstand in Luft) mm
kV		
<1	Keine Berührung <sup>(1)</sup>	300
3	60	1.120
6	90	1.120
10	120	1.150
15	160	1.160
20	220	1.220
30	320	1.320
36	380	1.380
45	480	1.480
66	630	1.630
70	750	1.750
110	1.000	2.000
132	1.100	3.000
150	1.200	3.000
220	1.600	3.000
275	1.900	4.000
380	2.500	4.000
480	3.200	6.100
700	5.300	8.400

<sup>(1)</sup> Die Oberfläche des aktiven Teils gilt als Grenze der Gefahrenzone

Anmerkung: Werte zwischen  $D_L$  und  $D_V$  können interpoliert werden

Tabelle 1

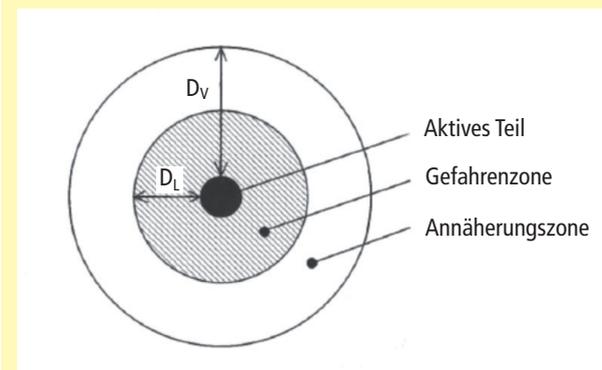


Abbildung 1

### 14.3.1.2. Nichtelektrische Arbeiten von Laien in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko

Bei nichtelektrischen Arbeiten, die von Laien in der Nähe aktiver Teile in Räumen oder Bereichen ausgeführt werden, zu denen nur Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen Zutritt haben, müssen die Schutzabstände nach Tabelle 2 eingehalten werden:

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

Tabelle 2

Die Schutzabstände nach Tabelle 2 dürfen auf die Abstände nach Tabelle 3 reduziert werden, wenn die Laien von einer Elektrofachkraft oder einer elektrotechnisch unterwiesenen Person beaufsichtigt werden.

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

Tabelle 3

Aufsicht ist die ständige Überwachung der gebotenen Sicherheitsmaßnahmen bei der Durchführung der Arbeiten an der Arbeitsstelle. Der Aufsichtführende darf dabei nur Arbeiten ausführen, die ihn in der Aufsichtsführung nicht beeinträchtigen.

### 14.3.1.3. Schutz durch Abdecken oder Abschränken

Die Forderung hinsichtlich des Schutzes durch Abdecken oder Abschränken ist erfüllt

- bei Nennspannungen bis 1 kV, wenn aktive Teile isolierend abgedeckt oder umhüllt werden, sodass mindestens teilweiser Schutz gegen direktes Berühren erreicht wird;
- bei Nennspannungen über 1 kV, wenn aktive Teile abgedeckt oder abgeschränkt werden.

Bei der Bemessung der Abdeckung, der Abschränkung oder des Schutzabstandes ist besonders zu berücksichtigen, dass Arbeitnehmer auch durch unbeabsichtigte und unbewusste Bewegungen, die z. B. von der Art der Arbeit, dem zur Verfügung stehenden Bewegungsbereich, dem Standort, den Hilfsmitteln oder Materialien abhängig sind, oder durch unkontrollierte Bewegungen von Werkzeugen, Hilfsmitteln, Materialien oder Abfallstücken, z. B. durch Abrutschen, Herabfallen oder Anstoßen, bei Nennspannungen bis 1 kV aktive Teile nicht berühren bzw. bei Nennspannungen über 1 kV die Grenze der Gefahrenzone nach Tabelle 1 Punkt 14.3.1.1. nicht erreichen können.

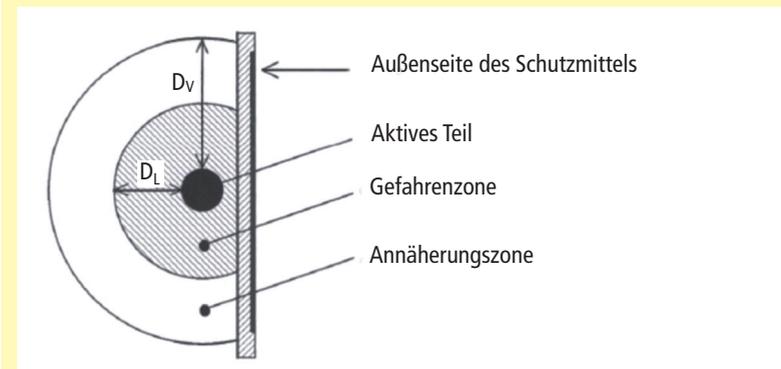


Abbildung 2

### 14.3.2. Arbeiten an aktiven Teilen

Bei Arbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel, deren spannungsfreier Zustand für die Dauer der Arbeiten nicht hergestellt und sichergestellt ist (Arbeiten unter Spannung) handelt es sich um gefährliche Arbeiten nach Punkt 1.2.6. „Gefährliche Arbeiten“ der Empfehlung „Allgemeine Empfehlungen“.

Arbeiten an aktiven Teilen sind Tätigkeiten aller Art, bei denen eine Elektrofachkraft mit Körperteilen oder Gegenständen aktive Teile berühren oder in die Gefahrenzone gelangen kann (siehe Tabelle 1 Punkt 14.3.1.).

An aktiven Teilen darf gearbeitet werden, sofern:

- durch die Art der Anlage eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist.

Eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder Lichtbogenbildung ist ausgeschlossen, wenn

- der bei der Berührung durch den menschlichen Körper fließende Strom oder die Energie an der Arbeitsstelle unter den durch die elektrotechnischen Regeln festgelegten Grenzwerten bleibt

oder

- die Spannung die in den elektrotechnischen Regeln für die jeweilige Verwendungsart und den Betriebsort als zulässig angegebene Grenzwerte für das Arbeiten an aktiven Teilen nicht überschreitet.

- der spannungsfreie Zustand nicht hergestellt und sichergestellt werden kann, soweit dabei

- durch die Art der bei diesen Arbeiten verwendeten Hilfsmittel oder Werkzeuge eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist und
- der Arbeitgeber mit diesen Arbeiten nur Personen beauftragt, die für Arbeiten an aktiven Teilen fachlich geeignet und hierzu befähigt sind (siehe Punkt 14.5.3.), und
- der Arbeitgeber weitere technische, organisatorische und persönliche Sicherheitsmaßnahmen festlegt und durchführt, die einen ausreichenden Schutz gegen eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung sicherstellen.

Beim Arbeiten unter Spannung besteht eine erhöhte Gefahr der Körperdurchströmung und der Lichtbogenbildung. Dieses erfordert besondere technische und organisatorische Maßnahmen. Das verbleibende Risiko (Eintrittswahrscheinlichkeit und Verletzungsschwere) muss damit auf ein zulässiges Maß reduziert werden. Dies wird erreicht, wenn die nachfolgenden Anforderungen erfüllt und die elektrotechnischen Regeln eingehalten werden.

Sollen Arbeiten unter Spannung durchgeführt werden, sind vom Arbeitgeber schriftlich für jede der vorgesehenen Arbeiten das jeweilige gewählte Arbeitsverfahren und die Qualifikation der mit der Durchführung der Arbeiten betrauten Personen festzulegen. Für die Durchführung der Arbeiten ist eine Arbeitsanweisung zu erstellen und geeignete Schutz- und Hilfsmittel für das Arbeiten unter Spannung sind zur Verfügung zu stellen (isolierte Werkzeuge, Isoliermatten, Abdeckungen und Abschränkungen, isolierende oder lichtbogenbeständige PSA usw.).

Der Arbeitgeber hat die notwendigen Vorkehrungen zur Sicherstellung der Ersten Hilfe zu treffen und Fluchtwege aus den Gefahrenzonen vorzusehen (siehe auch Empfehlung „Allgemeine Empfehlungen“). Sollen die Arbeiten nachts oder an einem abgelegenen Ort durchgeführt werden, hat der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, damit kein Arbeitnehmer alleine an Stellen arbeitet, an denen ihm bei einem Unfall nicht rasch Hilfe geleistet werden kann.

Vor Beginn der Arbeiten unter Spannung sind die Umgebungseinflüsse zu berücksichtigen. Der Zustand der Anlage muss vom Arbeitsverantwortlichen durch Sicht- bzw. Hörkontrolle (z. B. auf Knistern) geprüft werden. Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen sind Arbeiten unter Spannung entsprechend der Minderung der Isolationseigenschaften und der eingeschränkten Sicht und Bewegungsfreiheit der Arbeitnehmer zu beschränken.

Für Arbeiten in Innenräumen brauchen Wetterbedingungen nicht berücksichtigt zu werden, sofern keine Überspannungen aus Freiluftanlagen auftreten und die Sicht an der Arbeitsstelle ausreichend ist.

Für Arbeiten unter Spannung im Freien müssen die Wetterbedingungen wie Niederschlag, dichter Nebel, Gewitter, starker Wind oder extrem tiefe Temperaturen berücksichtigt werden. Bei starkem Regen, bei schlechter Sicht oder wenn Werkzeuge nicht ungehindert benutzt werden können, sind Arbeiten unter Spannung zu untersagen oder zu unterbrechen. Bei Gewitter dürfen Arbeiten unter Spannung nicht begonnen oder müssen sofort unterbrochen werden (siehe auch Anhang 14.6.6.).

Andere Einflussgrößen, wie z. B. geografische Höhe, Luftverschmutzung, müssen besonders bei Arbeiten unter Hochspannung berücksichtigt werden, wenn sie das Isoliervermögen von Werkzeugen und Ausrüstungen beeinträchtigen.

Eine unter Spannung stehende Arbeitsstelle ist zur Sicherung durch Flaggen, Seile, Schilder oder andere geeignete Vorrichtungen zu kennzeichnen. Wenn die Arbeit aufgrund der Umgebungsbedingungen unterbrochen werden muss, hat das Personal die Anlage sowie isolierende oder isolierte Arbeitsmittel in gesichertem Zustand zu hinterlassen und die Arbeitsstelle auf sichere Weise zu verlassen. Bevor die unterbrochene Arbeit wieder aufgenommen wird, muss überprüft werden, ob die isolierenden Teile sauber sind.

Anmerkung: Arbeiten unter Spannung dürfen nur durchgeführt werden, wenn Brand- und Explosionsgefahren ausgeschlossen sind!

## 14.4. Arbeiten auf Masten, an Freileitungen und Oberleitungsanlagen

### 14.4.1. Arbeiten auf Masten

Maste dürfen nur bestiegen und auf Masten darf nur gearbeitet werden, wenn die Standsicherheit (z. B. einer Leiter) gewährleistet ist.

Die Standsicherheit von Holzmasten kann bei beschädigten oder nicht ordnungsgemäß im Leitungsverbund stehenden und bei älteren Masten unzureichend sein. Holzmaste, die älter als zwei Jahre sind oder länger als drei Monate eingebaut waren, sind gegen Umstürzen zu sichern, bevor auf ihnen gearbeitet wird, wenn

- im Verlauf der Arbeit die auf den Mastzopf wirkenden Kräfte verändert werden oder
- sie ohne Leiterseile und/oder Abspannung frei stehen.

Diese Sicherungsmaßnahmen sind auch anzuwenden, wenn sich das Alter oder die Einbauzeit der Maste nicht eindeutig feststellen lässt.

Sicherungsmittel gegen Umstürzen sind z. B. Gabelstützen, Folgestangen, Abspanneinrichtungen oder Maststellgeräte. Die Sicherung der Maste gegen Umstürzen erfolgt in der Regel nach drei Seiten hin, gleichmäßig auf den Mastumfang verteilt. Werden durch die Arbeiten auf einem Mast die auf ihn wirkenden Zugkräfte verändert, kann die Sicherung auch z. B. durch Flaschenzüge oder Hilfsanker erfolgen, die die geänderten Kräfte aufnehmen können.

Bei Fäulnis am Mast sind über die fachgerechte Anwendung der Sicherungsmittel gegen Umstürzen hinaus Vorkehrungen gegen das Ausweichen des Mastfußes bei Mastbruch zu treffen.

Maste, deren Fuß freigegeben ist, gelten während des Arbeitens als standsicher, wenn neben einer Sicherung des Mastes entsprechend diesen Empfehlungen zusätzlich der Mastfuß gegen Ausweichen gesichert ist, z. B. durch Abspannen nach drei Seiten hin, gleichmäßig auf den Mastumfang verteilt.

Die wirkenden Kräfte werden z. B. beim Anbringen, Auswechseln, Nachspannen, Hinzufügen oder Entfernen von Leiterseilen oder durch Spannen oder Entspannen von Abspannungen verändert.

Von einer Veränderung der Kräfte wird nicht ausgegangen

- beim Besteigen eines im Leitungsverbund stehenden Mastes, z. B. nur zur Vornahme von Kontrollen oder zum Anbringen oder Entfernen von Abspanneinrichtungen,
- wenn an einem Tragmast einer Niederspannungsfreileitung mit einer Belegung von mindestens 4 Al mit jeweils 25 mm<sup>2</sup> Durchmesser und einer Spannweite von höchstens 50 m zum Zwecke des Nachspannens oder Auswechselns jeweils höchstens zwei von vier vorhandenen Leitern gelöst werden.

Für Arbeiten auf Masten und, soweit es die Art der Maste zulässt, auch für das Besteigen von Masten, sind vom Arbeitgeber Sicherheitsgeschirre zur Verfügung zu stellen und von den Arbeitnehmern zu benutzen, sofern nicht andere Maßnahmen gegen Abstürzen getroffen sind.

### 14.4.2. Seilzugarbeiten

Seilspulen sind gegen Wegrollen und Umstürzen zu sichern.

Die Gefahr des Wegrollens und Umstürzens der Spulen kann nicht nur bei deren Lagern und Bewegen, sondern insbesondere auch dann bestehen, wenn Seile oder Leiterseile abgewickelt werden. Geeignete Maßnahmen beim Abwickeln sind z. B. die Verwendung von Spulentransportwagen, Spulenböcken.

Leiterseile sind so aufzulegen und abzunehmen, dass Arbeitnehmer nicht gefährdet werden, insbesondere

- beim Spannen oder Entspannen der Leiterseile oder der beim Auflegen oder Abnehmen der verwendeten Seile oder Vorseile oder
- durch Stromeinwirkung benachbarter unter Spannung stehender aktiver Teile.

Eine Maßnahme, die Gefährdungen beim Spannen oder Entspannen der Leiterseile oder Vorseile verhindert, besteht z. B. darin, dass diese nicht von Hand, sondern mit einem Hilfsmittel (z. B. Halteleine) gehalten werden. Eine gefährliche Stromeinwirkung wird z. B. ausgeschlossen, wenn alle im Arbeits- und Verkehrsbereich befindlichen leitfähigen Teile gegen Verschleppung von Potentialen so miteinander verbunden und geerdet sind, dass eine gefährliche Spannung durch die Arbeitnehmer nicht überbrückt werden kann.

### 14.4.3. Leitungsfahrzeuge auf Freileitungen

Der Arbeitgeber hat unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung des Herstellers für jedes Leitungsfahrzeug eine Betriebsanweisung in verständlicher Form zu erstellen. Der Arbeitgeber hat den Arbeitnehmern die Betriebsanweisung in geeigneter Weise bekanntzugeben. Die Arbeitnehmer haben diese Betriebsanweisung zu beachten.

Leitungsfahrzeuge dürfen nur eingesetzt werden, nachdem sich der Arbeitgeber am Einsatzort vergewissert hat, dass ein Einsatz ohne Gefährdung der Arbeitnehmer möglich ist. Insbesondere muss er überprüfen, ob:

- Maste und Leiterseile unter Berücksichtigung der vorgesehenen Last tragfähig sind,
- der für das Leitungsfahrzeug zulässige Neigungswinkel der Leiterseile nicht überschritten wird, die der Sicherheit dienenden Teile des Leitungsfahrzeuges in einwandfreiem Zustand sind (zu diesen Teilen zählen insbesondere Tragwerk, Fahrwerk, Absturzsicherung, Bremsen),
- die Verständigung zwischen den Fahrzeuginsassen und dem Bodenpersonal gewährleistet ist.

Werden Leitungsfahrzeuge mittels Seilzug vom Erdboden aus bewegt, muss das Zugseil in Zugrichtung an einer dafür vorgesehenen Stelle befestigt werden.

Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass Leitungsfahrzeuge regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich, durch eine zugelassene Stelle auf ihren einwandfreien Zustand geprüft werden.

## 14.5. Elektrotechnische Einweisung und Befähigung

### 14.5.1. Elektrotechnische Einweisung

Eine elektrotechnische Einweisung ist für Laien erforderlich, denen nichtelektrische Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko übertragen werden.

Die elektrotechnische Einweisung muss die bei der Tätigkeit auftretenden elektrischen und speziellen Gefahren sowie die Schutzabstände (siehe Tabellen 2 und 3 unter Punkt 14.3.1.2.) umfassen.

Der Arbeitgeber (bzw. die Benutzerfirma) hat über die elektrotechnische Einweisung eine Bescheinigung auszustellen, in der die auszuführenden Tätigkeiten zu benennen und vom Arbeitnehmer gegenzuzeichnen sind. Inhalt und Dauer der Einweisung richten sich nach den mit der jeweiligen Arbeit einhergehenden Gefahren.

### 14.5.2. Elektrotechnische Befähigung

Die elektrotechnische Befähigung ist erforderlich für:

- Elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung festgelegter Tätigkeiten beauftragt sind.
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte, die mit der Beaufsichtigung nicht-elektrischer Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko beauftragt sind, wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 Punkt 14.3.1.2. reduziert werden.

Durch die elektrotechnische Befähigung bestätigt der Arbeitgeber (bzw. die Entleihfirma), dass eine elektrotechnisch unterwiesene Person oder Elektrofachkraft festgelegte Tätigkeiten sicher durchführen kann. Die elektrotechnische Befähigung ist unabhängig von der beruflichen Qualifikation des Arbeitnehmers.

Die elektrotechnische Befähigung wird durch den Arbeitgeber in Form einer Bescheinigung erteilt, die vom Arbeitgeber (bzw. der Entleihfirma) zu unterzeichnen ist und vom Arbeitnehmer gegengezeichnet ist (siehe Punkt 14.5.2.2.4.).

Die Erteilung der Befähigung entbindet den Arbeitgeber (bzw. die Entleihfirma) nicht von seiner (ihrer) Verantwortung, die Vorschriften des Arbeitsgesetzbuchs betreffend den Schutz der Arbeitnehmer zu befolgen.

Die Befähigung allein erlaubt dem Inhaber noch nicht, die Tätigkeiten, für die er befähigt ist, eigenverantwortlich durchzuführen. Er muss außerdem vom Arbeitgeber (bzw. der Entleihfirma) mit der Ausführung dieser Tätigkeiten beauftragt werden.

Nach Abschluss des Vorbereitungslehrganges für die elektrotechnische Befähigung müssen Elektrofachkräfte und bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen:

- die Gefahren des elektrischen Stroms kennen und elektrische Gefährdungen erkennen und analysieren können;
- die Vorschriften und Verfahren zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen kennen und umsetzen können;
- in der Lage sein, geeignete Schutzmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen an den in Frage kommenden elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln oder in deren Umgebung durchzuführen;

- die Arbeit der Ausführenden unter Einbeziehung der Unfallverhütung vorbereiten können;
- über das Verhalten bei Unfällen oder Bränden durch elektrischen Strom informiert sein.

Anmerkung: Maßnahmen zur Herstellung des spannungsfreien Zustandes dürfen von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden, die über eine entsprechende elektrotechnische Befähigung für diese Arbeiten verfügen.

#### 14.5.2.1. Grade der elektrotechnischen Befähigung:

Spannungsbereich	Art der Arbeiten	Elektrotechnische Befähigung	
		Elektrotechnisch unterwiesene Person (A)	Elektrofachkraft (Q)
BT	H/V	BT-H/V (A)	BT-H/V (Q)
	T	/	BT-T (Q)
HT	H/V	/	HT-H/V (Q)
	T	/	HT-T (Q)
	S	HT-S	HT-S

Dabei bedeutet:

- Spannungsbereich:
  - «BT» - Niederspannung
  - «HT» - Hochspannung
- Art der Arbeiten:
  - «H» - festgelegte Tätigkeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln im spannungsfreien Zustand
  - «V» - Festgelegte Tätigkeiten in der Nähe aktiver Teile
  - «T» - Festgelegte Tätigkeiten an aktiven Teilen
  - «S» - Beaufsichtigung nichtelektrischer Arbeiten

#### 14.5.2.2. Verfahrensablauf zum Erwerb der elektrotechnischen Befähigung

Gemäß Arbeitsgesetzbuch müssen die Arbeiter auf risikobehafteten Arbeitsplätzen eine angemessene Ausbildung absolvieren, welche durch eine periodische Auffrischung ihrer Kenntnisse in Sachen Sicherheit und Gesundheit ergänzt wird. Hinzu kommt eine arbeitsmedizinische Eignungsuntersuchung, gefolgt von regelmäßigen Nachuntersuchungen.

Im Hinblick auf die Umsetzung dieser gesetzlichen Bestimmungen sieht die vorliegende Empfehlung ein fünfstufiges Verfahren vor, welches ermöglicht, die Kenntnisse und das Wissen der Arbeitnehmer zu

bewerten und ein sicheres Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu gewährleisten:

1. Medizinische Eignungsuntersuchung und regelmäßige Nachuntersuchungen
2. Qualifizierende Erstausbildung oder berufliche Erfahrung
3. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung entsprechend den festgelegten Tätigkeiten
4. Praktische Unterweisung am Arbeitsplatz und Erteilung der elektrotechnischen Befähigung
5. Regelmäßige Auffrischung der Vorbereitungslehrgänge

#### 14.5.2.2.1. Stufe 1: Medizinische Eignungsuntersuchung und regelmäßige Nachuntersuchungen

Das Arbeitsgesetzbuch schreibt für alle risikobehafteten Arbeitsplätze eine arbeitsmedizinische Eignungsuntersuchung sowie regelmäßige Nachuntersuchungen vor. Die medizinische Feststellung der Eignung bildet die Voraussetzung für die Zulassung zu den folgenden Schritten.

Entsprechend den arbeitsmedizinischen Anweisungen sind nach der Erstuntersuchung regelmäßige Nachuntersuchungen zu veranlassen.

#### 14.5.2.2.2. Stufe 2: Qualifizierende Erstausbildung oder berufliche Erfahrung

Für festgelegte Tätigkeiten ist eine qualifizierende Erstausbildung oder berufliche Erfahrung als Voraussetzung für Stufe 3, das heißt den Vorbereitungslehrgang zur elektrotechnischen Befähigung für festgelegte Tätigkeiten, erforderlich. Die geforderte Grundausbildung ist den Ausbildungsplänen zu entnehmen.

#### 14.5.2.2.3. Stufe 3: Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung entsprechend den festgelegten Tätigkeiten

Der Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung erfolgt durch eine von der Unfallversicherung (AAA) anerkannten Ausbildungsstelle. Die Ausbildungsprogramme sind im Anhang unter Punkt 14.6.2. dieser Empfehlung aufgeführt. Jede Ausbildung ist im Einvernehmen mit der Ausbildungsstelle entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Elektroarbeiten anzupassen.

Die Ausbildung kann innerbetrieblich vorgenommen werden, wenn ein ausreichend qualifizierter Ausbilder zur Verfügung steht (siehe Ausbildungsprogramme).

Jeder Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung umfasst Theorie und Praxis. In der theoretischen Ausbildung müssen, zugeschnitten auf die festgelegten Tätigkeiten, die Kenntnisse der Elektrotechnik, die für das sichere und fachgerechte Durchführen dieser Tätigkeiten erforderlich sind, vermittelt werden. Die praktische Ausbildung muss an den betreffenden Anlagen und Betriebsmitteln

durchgeführt werden. Sie muss die Fertigkeiten vermitteln, mit denen die in der theoretischen Ausbildung erworbenen Kenntnisse für die festgelegten Tätigkeiten sicher umgesetzt werden können.

Die Ausbildung schließt mit einem theoretischen und praktischen Bewertungstest ab. Die Prüfungsteilnehmer müssen 70 % der Fragen der theoretischen und praktischen Prüfung richtig beantworten. Zur praktischen Ausbildung kann nur zugelassen werden, wer die theoretische Prüfung bestanden hat.

Die theoretische Ausbildung kann per „e-learning“ erfolgen. Die theoretische Prüfung wird in Anwesenheit des Ausbilders der Ausbildungsstelle abgelegt.

Die bestandene theoretische Prüfung ist die Voraussetzung für die Zulassung zur praktischen Ausbildung.

Teile der praktischen Ausbildung können, soweit möglich, durch Schulungen am Simulator ersetzt werden.

Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer von der Ausbildungsstelle eine Bescheinigung über die Teilnahme am Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung, die folgende Angaben enthält:

- „Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung - *Grad der Befähigung*“ (siehe Punkt 14.5.2.1.)
- Aufführung der jeweiligen Arbeiten, für welche die elektrotechnische Befähigung gilt (Industriesektor, Tertiärsektor, Bausektor, elementare Eingriffe an Endstromkreisen, usw.)
- Name des Ausbilders und der Ausbildungsstelle
- Name und Geburtsdatum der Person, welche die Ausbildung absolviert hat
- Art der Ausbildung (Grundausbildung oder Auffrischungsschulungen)
- Ort und Datum der Ausbildung.

#### 14.5.2.2.4. Stufe 4: Praktische Unterweisung am Arbeitsplatz und Erteilung der elektrotechnischen Befähigung

Vor Arbeitsaufnahme muss der Arbeitnehmer praktische Erfahrungen mit den festgelegten Tätigkeiten in seinem Arbeitsbereich erwerben. Dies geschieht unter Anleitung einer mindestens gleichwertig befähigten Person. Die praktische Unterweisung dient dazu, den Arbeitnehmer über die in seiner Arbeitsumgebung auftretenden Gefährdungen zu unterrichten und ihm ggf. zu beachtende Anweisungen zu vermitteln. Nach der praktischen Unterweisung am Arbeitsplatz erhält der Arbeitnehmer vom Arbeitgeber einen entsprechenden Nachweis über die elektrotechnische Befähigung für festgelegte Tätigkeiten („habilitation électrique pour travaux déterminés“).

Der Arbeitnehmer gilt nur als befähigt für die ihm übertragenen Aufgaben (festgelegte Tätigkeiten). In dem vom Arbeitgeber oder gegebenenfalls der Entleihfirma ausgestellten Befähigungsnachweis muss angegeben sein, welche Arbeiten er ausführen darf.

Der Befähigungsnachweis muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- Name des Unternehmens oder gegebenenfalls der Entleihfirma
- Name und Vorname des Arbeitgebers oder seines Stellvertreters (einschl. Funktion) oder gegebenenfalls der Entleihfirma
- Name und Vorname des Inhabers
- Anmerkung zur medizinischen Eignung (einschl. Geltungsdauer)
- Qualifikation („Elektrotechnisch unterwiesene Person“ / „Elektrofachkraft“)
- Erworbenener Grad der Befähigung (siehe Punkt 14.5.2.1.)
- Aufführung der jeweiligen Arbeiten, für welche die elektrotechnische Befähigung gilt
- Maßgebliche Anforderungen auf Grundlage der einschlägigen elektrotechnischen Normen sowie gegebenenfalls für die Arbeit angeordnete Sicherheitsmaßnahmen
- Weitere Angaben (hinsichtlich etwaiger Befugnisse oder Einschränkungen)
- Ausstellungsdatum der elektrotechnischen Befähigung
- Gültigkeitsdauer der elektrotechnischen Befähigung
- Unterschrift des Arbeitgebers oder seines Stellvertreters (einschl. Funktion) oder gegebenenfalls der Entleihfirma
- Unterschrift des Inhabers

Die elektrotechnische Befähigung ist in folgenden Fällen zu aktualisieren:

- Versetzung mit Wechsel des Vorgesetzten
- Veränderung des Aufgabenbereiches
- Gesundheitliche Einschränkung durch die Arbeitsmedizin
- Änderung der Arbeitsverfahren
- tiefgreifende Änderung von Anlagen
- nachweisliche Missachtung der Sicherheitsregeln

#### 14.5.2.2.5. Stufe 5: Regelmäßige Auffrischung des Vorbereitungslehrganges für die elektrotechnische Befähigung

Der Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung ist wann immer erforderlich (Ausführen festgelegter Tätigkeiten welche nicht im Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung vorgesehen sind), spätestens aber nach 5 Jahren zu aktualisieren.

Der Auffrischungslehrgang besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil und wird mit denselben theoretischen und praktischen Prüfungen, die für die Grundlehrgänge gelten, abgeschlossen. Die Dauer der Auffrischungslehrgänge ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Elektrotechnische Befähigung	Theorie	Praxis
BT-H/V (A)	2	mind. 2
BT-H/V (Q)	2	mind. 2
BT-T (Q)	4	siehe Anhang, Punkt 14.6.2.5.1.
HT-S	2	-
HT-H/V (Q)	2	mind. 2
HT-T (Q)	4	siehe Anhang, Punkt 14.6.2.5.2.

#### 14.5.2.2.6. Sonderfall: Schüler

Schüler mit einem Mindestalter von 15 Jahren, auf die das Arbeitsgesetzbuch nicht anwendbar ist, können an den Schritten 1, 3 und 5 die zur elektrotechnischen Befähigung führen, teilnehmen. Die Schritte 2 und 4 (Qualifizierende Erstausbildung und berufliche Erfahrung und praktische Unterweisung am Arbeitsplatz und Erteilung der entsprechenden elektrotechnischen Befähigung) kommen nicht zur Anwendung.

Die Ausbildungen erfolgen lediglich im Rahmen des Lehrplans der Schüler. Betroffen sind nur die Vorbereitungslehrgänge für die elektrotechnische Befähigung BT-HV (A) und BT-HV (Q).

Für die Zulassung zur Ausbildung muss die medizinische Eignung bescheinigt werden. Diese Bescheinigung kann von einem behandelnden Arzt ausgestellt werden.

### 14.5.3. Schulung der Ausbilder

#### 14.5.3.1. Ausbilderschulung

Kompetenzen der Ausbilder:

- Grundkenntnisse über die Unfallverhütung und die Rechtsvorschriften zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
- Elektrofachkraft mit der nötigen Fachkompetenz in den festgelegten Tätigkeiten, die den Auszubildenden übertragen werden sollen (mindestens 2-jährige Erfahrung im Umgang mit den betreffenden elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln)
- Eine gültige, mindestens dem zu schulenden Grad entsprechende elektrotechnische Befähigung
- Erwachsenengerechte Didaktik (Nachweis einer mindestens achtstündigen pädagogischen Ausbildung in Didaktik, Gestaltung, Planung, Bewertung)

#### 14.5.3.2. Regelmäßige Auffrischungslehrgänge

Siehe hierzu Punkt 14.5.2.2.5.

### 14.5.4. Anerkennung, Übergangsbestimmungen und von der AAA anerkannte Ausbildungsstellen

Für Fragen der Anerkennung einer qualifizierenden Erstausbildung oder Berufserfahrung, eines Vorbereitungslehrgangs für die elektrotechnische Befähigung, einer elektrotechnischen Befähigung, einer Ausbilderschulung oder einem Auffrischungslehrganges, wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Unfallverhütung der Unfallversicherung.

Zur Anerkennung der vor Veröffentlichung dieser Empfehlung erlangten elektrotechnischen Befähigungen siehe Punkt 14.5.2.2.5. „Stufe 5: Regelmäßige Auffrischung des Vorbereitungslehrganges für die elektrotechnische Befähigung“ oder wenden Sie sich an die Abteilung für Unfallverhütung der Unfallversicherung.

Eine Liste der anerkannten Ausbildungsstellen ist auf der Internetseite der AAA unter <http://www.aaa.lu/prevention/schulungen> verfügbar.

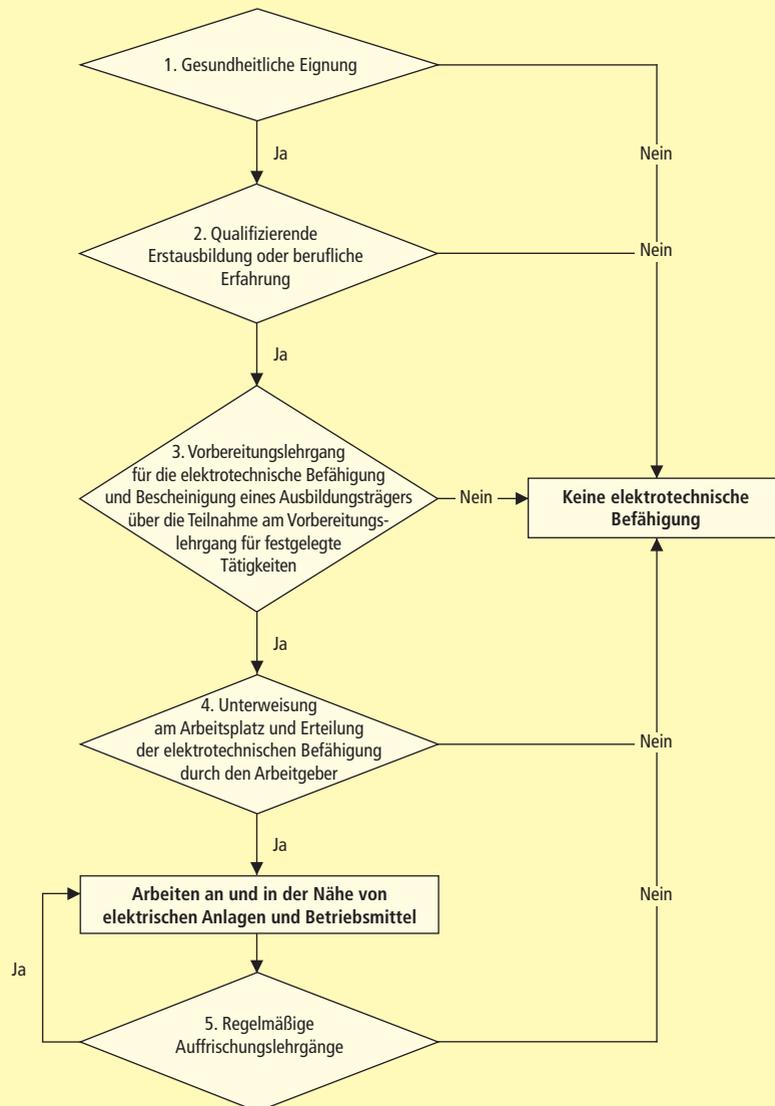
Lehrgang	Gleichwertigkeit der Vorbereitungslehrgänge für die elektrotechnische Befähigung					
	BT-H/V (A)	BT-H/V (Q)	BT-T (Q)	HT-S	HT-H/V (Q)	HT-T (Q)
BT-H/V (A)						
BT-H/V (Q)	x					
BT-T (Q)						
HT-S						
HT-H/V (Q)				x		
HT-T (Q)						

#### Legende:

× Gleichwertigkeit der theoretischen und praktischen Ausbildung

# 14.6. Anhang

## 14.6.1. Ablaufschema der 5 Stufen zur elektrotechnischen Befähigung



## 14.6.2. Ausbildungsprogramme

### 14.6.2.1. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-H/V (A) (Niederspannung)

Teilnehmerkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnisch unterwiesene Personen, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung festgelegter Tätigkeiten beauftragt sind.</li> <li>• Elektrotechnisch unterwiesene Personen, die mit der Beaufsichtigung nichtelektrischer Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko beauftragt sind, wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 Punkt 14.3.1.2. reduziert werden.</li> </ul>
Ausbildungsdauer (*)	8 Stunden (4 Stunden Theorie und 4 Stunden Praxis)
Teilnehmerzahl	Höchstens 6 pro Ausbilder für die praktische Ausbildung
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine BT-H/V (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung elektrischer Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln im spannungsfreien Zustand oder in der Nähe aktiver Teile im Niederspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	Elektrotechnisch unterwiesene Person oder eine Person mit angemessener Berufserfahrung. (siehe Punkt 14.5.2.2.2.)
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>FORMATION THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li> <li>- Geltende Normen</li> <li>- Unterlagen, Pläne, Schaltbilder, Aufbau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> <li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li> <li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li> <li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li> <li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li> <li>- Grundsätze der elektrischen Verriegelung und der fünf Sicherheitsregeln</li> <li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li> <li>- Umgebungseinflüsse</li> <li>- Schutzmittel einsetzen und prüfen (isolierende Werkzeuge, Abdeckungen, Abschränkungen)</li> <li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li> <li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> </ul>

#### PRAKTISCHE AUSBILDUNG

##### Arbeiten in spannungsfreiem Zustand oder in der Nähe aktiver Teile (Niederspannungsbereich)

- Gefährdungsbeurteilung und Sicherheitsverfahren
- Messtechnik
- Herstellen des spannungsfreien Zustandes und Wiedereinschalten
- Abgrenzung und Kennzeichnung
- Instandsetzung (Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes, Wiedereinschalten)
- Errichten, Auswechseln (Sicherungen, Lampen usw.), Anschließen, Ändern und Instandhalten unter Einbeziehung der zugehörigen Sicherheitsanweisungen

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

**14.6.2.2. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-H/V (Q) (Niederspannung)**

Teilnehmerkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrofachkräfte, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung festgelegter Tätigkeiten beauftragt sind.</li> <li>• Elektrofachkräfte, die mit der Beaufsichtigung nichtelektrischer Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko beauftragt sind, wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 Punkt 14.3.1.2. reduziert werden.</li> </ul>
Ausbildungsdauer (*)	16 Stunden (8 Stunden Theorie und 8 Stunden Praxis)
Teilnehmerzahl	Höchstens 6 pro Ausbilder für die praktische Ausbildung
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine BT-H/V (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung elektrischer Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln im spannungsfreien Zustand oder in der Nähe aktiver Teile im Niederspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	Elektrofachkraft
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>THEORETISCHE AUSBILDUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li> <li>- Geltende Normen</li> <li>- Unterlagen, Pläne, Schaltbilder, Aufbau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> <li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li> <li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li> <li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li> <li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li> <li>- Grundsätze der elektrischen Verriegelung und der fünf Sicherheitsregeln</li> <li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li> <li>- Umgebungseinflüsse</li> <li>- Schutzmittel einsetzen und prüfen (isolierende Werkzeuge, Abdeckungen, Abschränkungen)</li> <li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li> <li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> </ul>

	<p><b>PRAKTISCHE AUSBILDUNG</b></p> <p><b>Arbeiten in spannungsfreiem Zustand oder in der Nähe aktiver Teile (Niederspannungsbereich)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefährdungsbeurteilung und Sicherheitsverfahren</li> <li>- Messtechnik</li> <li>- Herstellen des spannungsfreien Zustandes und Wiedereinschalten</li> <li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li> <li>- Instandsetzung (Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes, Wiedereinschalten)</li> <li>- Errichten, Auswechseln (Sicherungen, Lampen usw.), Anschließen, Ändern und Instandhalten unter Einbeziehung der zugehörigen Sicherheitsanweisungen</li> </ul>
--	--

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

### 14.6.2.3. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-T (Q) (Niederspannung)

Teilnehmerkreis	Elektrofachkräfte, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung von festgelegten Tätigkeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel beauftragt sind.
Ausbildungsdauer (*)	Theorie: 8 Stunden Praxis: siehe Punkt 14.6.2.5.1.
Teilnehmerzahl	Höchstens 6 pro Ausbilder für die praktische Ausbildung
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine BT-T (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung von Elektroarbeiten an aktiven Teilen im Niederspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	BT-H/V (Q)-Befähigung
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>THEORETISCHE AUSBILDUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li><li>- Geltende Normen</li><li>- Unterlagen, Pläne, Schaltbilder, Aufbau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li><li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li><li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li><li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li><li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li><li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li><li>- Grundsätze der elektrischen Verriegelung und der fünf Sicherheitsregeln</li><li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li><li>- Umgebungseinflüsse</li><li>- Schutzmittel einsetzen und prüfen (isolierende Werkzeuge, Abdeckungen, Abschrankungen)</li><li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li><li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li></ul> <p><b>PRAKTISCHE AUSBILDUNG</b></p> <p>Siehe Ausbildungspläne unter Punkt 14.6.2.5.1.</p>

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

#### 14.6.2.4. Vorbereitungselehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-S (Hochspannung)

Teilnehmerkreis	Elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte, die mit der Beaufsichtigung nichtelektrischer Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko beauftragt sind wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 Punkt 14.3.1.2. reduziert werden.
Ausbildungsdauer (*)	4 Stunden Theorie
Teilnehmerzahl	Höchstens 12 pro Ausbilder
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine HT-H/V (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung elektrischer Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln im spannungsfreien Zustand oder in der Nähe aktiver Teile im Hochspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	Elektrofachkraft, Elektrotechnisch unterwiesene Person oder eine Person mit angemessener Berufserfahrung. (siehe Punkt 14.5.2.2.2.)
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>THEORETISCHE AUSBILDUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li><li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li><li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li><li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li><li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li><li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li><li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li><li>- Umgebungseinflüsse</li><li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li><li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li></ul>

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

#### 14.6.2.5. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-H/V (Q) (Hochspannung)

Teilnehmerkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrofachkräfte, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung festgelegter Tätigkeiten beauftragt sind.</li> <li>• Elektrofachkräfte, die mit der Beaufsichtigung nichtelektrischer Arbeiten in Zonen, Räumen oder an Stellen mit spezifischem elektrischem Risiko beauftragt sind, wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 Punkt 14.3.1.2. reduziert werden.</li> </ul>
Ausbildungsdauer (*) (**)	16 Stunden (8 Stunden Theorie und 8 Stunden Praxis)
Teilnehmerzahl	Höchstens 6 pro Ausbilder für die praktische Ausbildung
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine HT-H/V (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung elektrischer Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln im spannungsfreien Zustand oder in der Nähe aktiver Teile im Hochspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	BT-H/V (Q)-Befähigung
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>FORMATION THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li> <li>- Geltende Normen</li> <li>- Unterlagen, Pläne, Schaltbilder, Aufbau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> <li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li> <li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li> <li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li> <li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li> <li>- Grundsätze der elektrischen Verriegelung und der fünf Sicherheitsregeln</li> <li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li> <li>- Umgebungseinflüsse</li> <li>- Schutzmittel einsetzen und prüfen (isolierende Werkzeuge, Abdeckungen, Abschrankungen)</li> <li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li> <li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> </ul>

#### PRAKTISCHE AUSBILDUNG

##### Arbeiten in spannungsfreiem Zustand oder in der Nähe aktiver Teile (Hochspannungsbereich)

- Gefährdungsbeurteilung und Sicherheitsverfahren
- Messtechnik
- Herstellen des spannungsfreien Zustandes und Wiedereinschalten
- Abgrenzung und Kennzeichnung
- Instandsetzung (Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes, Wiedereinschalten)
- Errichten, Auswechseln (Sicherungen usw.), Anschließen, Ändern und Instandhalten unter Einbeziehung der zugehörigen Sicherheitsanweisungen

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

(\*\*\*) Elektrofachkräfte welche über eine gute Fachpraxis bei der Durchführung elektrischer Arbeiten im Niederspannungsbereich verfügen, können den Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-H/V (Q) gleichzeitig mit dem Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung BT-H/V (Q) absolvieren. Die theoretische Ausbildung HT-H/V (Q) kann dann auf 4 Stunden reduziert werden und sich nur auf die Spezifitäten der Hochspannung beziehen.

#### 14.6.2.6. Vorbereitungslehrgang für die elektrotechnische Befähigung HT-T (Q) (Hochspannung)

Teilnehmerkreis	Elektrofachkräfte, die mit der Durchführung oder Beaufsichtigung von Elektroarbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel beauftragt sind.
Ausbildungsdauer (*)	Theorie: 8 Stunden Praxis: siehe Punkt 14.6.2.5.2.
Teilnehmerzahl	Höchstens 6 pro Ausbilder für die praktische Ausbildung
Ausbildungsstelle	Von der AAA anerkannter Ausbildungsstelle
Ausbilder	Elektrofachkraft, die mindestens über eine HT-T (Q)-Befähigung verfügt und Fachpraxis bei der Durchführung von Elektroarbeiten an aktiven Teilen im Hochspannungsbereich erworben hat (siehe auch Punkt 14.5.3.1. „Kompetenzen der Ausbilder“)
Erforderliche Grundausbildung	HT-H/V (Q)-Befähigung
Ausbildungsprogramm (**)	<p>Darlegung des Befähigungsverfahrens nach Punkt 14.5 der Empfehlung zur Unfallverhütung „Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“ der AAA</p> <p><b>THEORETISCHE AUSBILDUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zulassung für festgelegte Tätigkeiten</li><li>- Geltende Normen</li><li>- Unterlagen, Pläne, Schaltbilder, Aufbau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li><li>- Gefährdungsbeurteilung und Anwenden allgemeiner Grundsätze zur Unfallverhütung</li><li>- Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen</li><li>- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und ihre Einstufung</li><li>- Gefahren (direktes/indirektes Berühren, Kurzschluss) und Sicherheitsregeln (Schutzabstände, Schutzmittel, Kennzeichnungen lesen, Zugangswege)</li><li>- Persönliche Schutzausrüstung und Schutzvorrichtungen</li><li>- Grundsätze der elektrischen Verriegelung und der fünf Sicherheitsregeln</li><li>- Abgrenzung und Kennzeichnung</li><li>- Umgebungseinflüsse</li><li>- Schutzmittel einsetzen und prüfen (isolierende Werkzeuge, Abdeckungen, Abschrankungen)</li><li>- Gefährdungen bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Leitern, Handwerkzeuge usw.)</li><li>- Kenntnisse der Ersten Hilfe und der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li></ul> <p><b>PRAKTISCHE AUSBILDUNG</b></p> <p>Siehe Ausbildungsprogramme unter Punkt 14.6.2.7.2.</p>

(\*) Mindeststundenzahl.

(\*\*) Die Ausbildung muss entsprechend den vom Arbeitgeber festgelegten Tätigkeiten angepasst und ergänzt werden.

### 14.6.2.7. Ausbildungsprogramme für die praktische Ausbildung zum Arbeiten unter Spannung (Nieder- und Hochspannung)

14.6.2.7.1. Ausbildungsprogramme für die praktische Ausbildung zum Arbeiten unter Spannung im Niederspannungsbereich (BT-T-Befähigung)

Fachrichtung (*)	Dauer (Std.)		Festgelegte Tätigkeiten
	Grundausbildung	Auffrischung	
Kabel mit Elastomer- oder Thermoplast-Mantel	8	4	Schneiden von Kabeln
			Montage von Abzweigmuffen
			Montage von Verbindungsmuffen
			Montage von isolierenden Endkappen
			Öffnen von Kabeln zur Prüfung auf Spannungsfreiheit
Geschirmte Stromversorgungskabel des Typs NAKBA: N: DIN-Norm A: Aluminium K: Verkleidung, Schirmung aus Blei B: armiert, verstärkt A: Schutzumhüllung aus Faserstoffen	16	8	Schneiden von Kabeln
			Montage von Abzweigmuffen
			Montage von Verbindungsmuffen
			Montage von Reduziermuffen
			Montage von isolierenden Endkappen
Geschirmte Stromversorgungskabel des Typs NAKLE: N: DIN-Norm A: Aluminium KL: Verkleidung, Schirmung aus Aluminium E: Schutzumhüllung Y: PVC-Schutzumhüllung	24	12	Schneiden von Kabeln
			Montage von Abzweigmuffen
			Montage von Verbindungsmuffen
			Montage von Reduziermuffen
			Montage von isolierenden Endkappen
Schaltanlagen	8	4	An- und Abklemmen von Kabeln und Leitungen
			Wechsel von Hausanschlusskästen
			Wechsel von Sicherungselementen
			Wechsel von Schaltleisten
			Wechsel von Schalttafeln
			Durchführen von Wartungsarbeiten
			Durchführen von Reinigungsarbeiten

Freileitungen	8	4	Anbringen von Abdeckungen
			Montage und Demontage von Hausanschlüssen
			Montage und Demontage von Mastauführungen
			An- und Abklemmen von Baustromverteiler
			Austauschen von Isolatoren
			Arbeiten an Luftkabeln
Zähler	4	2	Arbeiten an Wechsel- und Drehstromzählern
			Arbeiten an Messwandlerzählern
			Klemmarbeiten an Verrechnungszählern (Ausbildung von Sperrkassierern)
			Arbeiten an Klemmleisten
			Montage und Demontage von Baugruppen
Mess-, Steuerungs- und Regelungsanlagen	4	2	Anschließen und Lösen von Leitern
			Zeitweiliger Anschluss von Messgeräten
			Durchführen von Kontrollen
Gleichstromkreise, Akkumulatoren	4	2	Durchführen von Messungen
			Durchführen von Reinigungsarbeiten
			Durchführen von Wartungsarbeiten
			Montage und Demontage von Baugruppen
			Arbeiten am Erregerkreis
Generatoren	8	4	Arbeiten am Bürstensystem
Photovoltaikanlagen	4	2	Arbeiten an Photovoltaikanlagen

(\*) Für Fachrichtungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Unfallverhütung der AAA

14.6.2.7.2. Ausbildungsprogramme für die praktische Ausbildung zum Arbeiten unter Spannung im Hochspannungsbereich (HT-T-Befähigung)

Fachrichtung (*)	Dauer (Std.)		Festgelegte Tätigkeiten
	Grundausbildung	Auffrischung	
Schaltanlagen	8	4	Trockenreinigen
	8	4	Feuchtreinigen
	4	2	Nachfüllen von Endverschlüssen
	8	4	Schalterwartung
	40	20	Montage und Demontage eines Überbrückungssystems
	(**)	(**)	Arbeiten an Sammelschienen
	(**)	(**)	Arbeiten an Trennschaltern
	(**)	(**)	Auswechseln von Blitzableitern
	(**)	(**)	Reinigen von Isolatoren
Freileitungen	(**)	(**)	Anbringen von Abdeckungen
	(**)	(**)	Austauschen von Isolatoren
	(**)	(**)	Arbeiten an Stromleitern

(\*) Für Fachrichtungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Unfallverhütung der AAA

(\*\*) Wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Unfallverhütung der AAA

# Persönliche Schutzausrüstungen und Schutzhilfsmittel

Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

14.6.3.



Auf Wiederholungsprüfungen der PSA und Schutzhilfsmittel kann nicht verzichtet werden. Bei der Prüfung sind die entsprechenden elektrotechnischen

Regeln zu berücksichtigen. Die nachstehende Tabelle erteilt Auskunft über die Prüffristen für die Schutz- und Hilfsmittel sowie die persönlichen Schutz-

ausrüstungen, um die Sicherheit bei Arbeiten in elektrischen Anlagen zu gewährleisten.

Prüfungen der Schutzausrüstungen und Schutzhilfsmittel			
Prüfobjekt	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Isolierende Schutzbekleidung	vor jeder Benutzung	auf augenfällige Mängel	Benutzer
	12 Monate (6 Monate für isolierende Handschuhe)	auf Einhaltung der in den elektrotechnischen Regeln vorgegebenen Grenzwerte	Elektrofachkraft
Isolierte Werkzeuge, Kabelschneidgeräte, isolierende Schutzvorrichtungen sowie Betätigungs- und Erdungsstangen	vor jeder Benutzung	auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel	Benutzer
Spannungsprüfer, Phasenvergleichler	vor jeder Benutzung	auf einwandfreie Funktion	Benutzer
Spannungsprüfer, Phasenvergleichler und Spannungsprüfsysteme (kapazitive Anzeigesysteme) für Nennspannungen über 1 kV	6 Jahre	auf Einhaltung der in den elektrotechnischen Regeln vorgegebenen Grenzwerte	Elektrofachkraft

## Isolierender Handschutz

Als wirksamer Schutz der Hände gegen eine gefährliche Körperdurchströmung sind isolierende Handschuhe zur Verfügung zu stellen. Diese Handschuhe müssen eine dauerhafte Isolation auch bei feuchter Umgebung aufweisen. Wenn die Teile größer sind und die Gefährdung durch raue und spitze Kanten zunimmt, müssen dickere Handschuhe oder Handschuhe für

mechanische Beanspruchung eingesetzt werden. Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit, Schutzhandschuhe aus Leder überzuziehen, um die isolierenden Handschuhe bei sehr starker mechanischer Beanspruchung vor Beschädigung zu schützen. Spezielle elektrische Wiederholungsprüfungen sind an isolierenden Handschuhen für den Niederspannungsbereich nicht vorgesehen. Zur Prüfung genügt die Dichtheitsprüfung durch

Aufblasen vor jeder Benutzung. Isolierende Handschuhe für den Einsatz über 1 kV bedürfen besonderer Pflege und Wartung. Die erforderlichen elektrischen Wiederholungsprüfungen sind in mit dem Hersteller abgestimmten Zeitabständen durchzuführen. Der Tragekomfort lässt sich durch Baumwoll-Unterhandschuhe wesentlich erhöhen, da diese gerade bei kürzeren Montagezeiten den Schweiß vollständig aufnehmen können.

Lederhandschuhe sollten nicht als isolierende Schutzausrüstung eingesetzt werden, da sie nur im trockenen Zustand eine gewisse Spannungsfestigkeit erreichen. Laborversuche haben gezeigt, dass bei einwirkender Feuchte von außen oder innen entweder unzulässig hohe Ableitströme oder sogar ein Spannungsdurchbruch auftreten können.

## Isolierender Kopfschutz

Schutzhelme aus thermoplastischen Materialien, die weitaus leichter als andere Schutzhelme sind, besitzen erwiesene isolierende Eigenschaften. Ihr einziger Nachteil ist die geringe Störlichtbogenfestigkeit. Wo Lichtbögen entstehen, sollte deshalb duroplastischen Helmen der Vorzug gegeben werden. Einzelne Helmersteller bieten aber auch thermoplastische Helme aus Spezialmischungen an, die auch größeren Lichtbogenintensitäten standhalten können. Da thermoplastische Schutzhelme einer natürlichen Alterung unterliegen, sollen diese grundsätzlich nach spätestens fünf Jahren ausgetauscht werden.

## Gesichtsschutz

Der Gesichtsschutz dient vorrangig dem Schutz gegen einen möglicherweise auftretenden Störlichtbogen. Die Gesichtsschutzschirme werden meist mit einem Schutzhelm kombiniert. Die Gesichtsschutzschirme für elektrotechnische Arbeiten müssen den geltenden Normen entsprechen. Sie bedürfen keiner Wiederholungsprüfung. Schutzbrillen, die lediglich den Augenbereich abdecken, gewährleisten keinen vollständigen Schutz des Gesichts, vor allem nicht gegen Metallsplatter und Plasma, weswegen sie nicht benutzt werden sollten.

## Isolierender Fußschutz

Als Fußschutz stehen isolierende Schuhe und Stiefel zur Verfügung. Ebenso wie bei den Handschuhen sind auch Schuhe aus Leder nicht als isolierende persönliche Schutzausrüstungen zulässig. Das gleiche Problem stellt sich bei der Aufbewahrung an einem feuchten Ort. Isolierende Stiefel oder Schuhe sind jährlich einer Wiederholungsprüfung zu unterziehen.

## Körperschutz

Störlichtbogen- oder kurzschlussresistente isolierende Schutzkleidung soll den Körper vor unter Spannung stehenden Teilen schützen. Neben Kautschuk- oder Polyurethan-beschichteten Schutzanzügen, die zum Teil immer noch verwendet werden und höchst unangenehme Eigenschaften bei sommerlichen Temperaturen aufweisen, gibt es auch atmungsaktive Anzüge. Bei den isolierenden Anzügen reicht die Sichtprüfung als Wiederholungsprüfung keinesfalls aus. Sie müssen zudem in regelmäßigen Abständen von maximal 1 Jahr einer elektrischen Wiederholungsprüfung an genau festgelegten, besonders beanspruchten Stellen unterzogen werden. An Arbeitsplätzen, an denen eine erhöhte Störlichtbogengefahr besteht, sollte vorzugsweise Kleidung aus flammhemmenden Materialien eingesetzt werden. Auch die Kleidung darunter sollte möglichst die gleichen Eigenschaften aufweisen.

## Flexible isolierende Abdeckungen

Die Vielfalt der flexiblen Abdeckungen für Anlagen bis 1000 V Wechselspannung ist recht groß. Dazu gehören neben isolierenden Tüchern ebenfalls Isolator- und Leiterseilabdeckungen und andere Formstücke. Zur Herstellung werden Elastomere oder Plastomere eingesetzt.

Das Material sollte entsprechend dem jeweiligen Einsatzzweck (Schutzwirkung, Einsatzdauer, Sonnenlicht usw.) ausgewählt werden. Bei isolierenden Abdeckungen sind in Abstimmung mit dem Hersteller wiederkehrende elektrische Prüfungen vorzusehen. Zur Fixierung der Abdeckmaterialien werden isolierende Klammern eingesetzt. Holzklammern oder gar Klammern mit offen liegenden metallischen Federn dürfen nicht eingesetzt werden. Für diese Ausrüstungen genügt eine Sichtkontrolle vor jeder Benutzung. Beschädigtes oder veraltetes Material muss durch neues ersetzt werden.

## Isolierende Matten/Standortisolierung

Eine Alternative zum isolierenden Fußschutz stellt die Standortisolierung dar. Isolierende Matten stehen meist als Rollenmaterial zur Verfügung, sodass die gesamte Arbeitsfläche je nach gewünschter Anwendung ausgekleidet werden kann. Die Mindestarbeitsfläche sollte mindestens 1,5 m<sup>2</sup> mit einer Mindestseitenlänge von 1 m betragen (von Rollenmaterial sollten deshalb keine Längen unter 1 m abgeschnitten werden). Für das Mattenmaterial gelten die gleichen Grundsätze bei Beschädigungen und bei der Festlegung der Wiederholungsprüfungen wie bei den isolierenden Abdeckungen.

## Isoliertes und isolierendes Werkzeug

Die Werkzeuge sollten entsprechend den auszuführenden Arbeiten ausgewählt werden. Zum Schutz gegen Beschädigungen sollten die isolierenden Werkzeuge immer gesondert aufbewahrt werden. Wiederholungsprüfungen sind für Werkzeuge nicht vorgesehen. Werkzeuge mit Beschädigungen, die die elektrische Sicherheit beeinträchtigen könnten, müssen deshalb ausgetauscht werden.

# Wiederholungsprüfungen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel

## Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel

Dabei handelt es sich um elektrische Betriebsmittel, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einer Stelle zur anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungstromkreis angeschlossen sind.

## Ortsfeste elektrische Betriebsmittel

Ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind fest angebrachte Betriebsmittel oder Betriebsmittel, die keine Tragevorrichtung haben und deren Masse so groß ist,

dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören auch elektrische Betriebsmittel, die vorübergehend fest angebracht sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden.

## Stationäre elektrische Anlagen

Dabei handelt es sich um Anlagen, die mit ihrer Umgebung fest verbunden sind, z. B. Installationen in Gebäuden, Baustellenwagen, Containern und auf Fahrzeugen.

## Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

14.6.4.



## Nicht stationäre elektrische Anlagen

Diese Anlagen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie entsprechend ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch nach dem Einsatz wieder abgebaut (zerlegt) und am neuen Einsatzort wieder aufgebaut (zusammengeschaltet) werden. Hierzu gehören z. B. Anlagen auf Bau- und Montagestellen, in Bauwagen.

Tabelle: Wiederholungsprüfungen ortsfester elektrischer Anlagen und Betriebsmittel

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel in Werkstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art	1 Jahr	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nicht stationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerstrom-Schutzschalter in - stationären Anlagen - nicht stationären Anlagen	6 Monate arbeitstäglich	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer

Für ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind die Forderungen auch erfüllt, wenn diese von einer Elektrofachkraft ständig überwacht werden.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich – von Elektrofachkräften instand gehalten und

– durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebs (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

Tabelle: Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist Richt- und Maximalwerte	Art der Prüfung	Prüfer
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel  Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen  Anschlussleitungen mit Stecker  Bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	<b>Richtwert:</b> 6 Monate Baustelle: 3 Monate (Falls Fehlerquote < 2 %) <b>Maximalwerte:</b> Auf Baustellen, in <b>Fertigungsstätten</b> und sonstigen <b>Werkstätten</b> oder unter ähnlichen Bedingungen: ein Jahr. In <b>Büros</b> oder unter ähnlichen Bedingungen: zwei Jahre.	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person

Diese Tabelle enthält Richtwerte für Prüffristen. Als Maß, ob die Prüffristen ausreichend bemessen sind, gilt die Fehlerquote. Beträgt diese höchstens 2 %, kann die Prüffrist als ausreichend angesehen werden.

Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel darf auch eine elektrotechnisch unterwiesene Person übernehmen, wenn geeignete Mess-

und Prüfgeräte verwendet werden.

# Wetterbedingungen bei elektrischen Arbeiten im Freien

Bei Arbeiten unter Spannung im Freien, insbesondere bei Arbeiten im Hochspannungsbereich, müssen die Wetterbedingungen berücksichtigt werden.

## Arbeitsbedingungen

Der Arbeitnehmer muss festen Stand und beide Hände frei haben. Eine unangemessene Arbeitshaltung, insbesondere in der Höhe, birgt viele Gefahren. Einfache Aluminiumleitern, die beispielsweise gegen den Kasten eines Baustromverteilers gelehnt sind, können Störspannungen und sogar gefährliche Stromschläge verursachen.

Eine unzureichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes führt dazu, dass nicht präzise gearbeitet werden kann. Gegebenenfalls sind angemessene Leuchten bereitzuhalten.

Herumliegendes Material verursacht Stolpergefahr und hindert den Arbeitnehmer daran, eine gute Gesamtübersicht zu haben. Die Bewegungsfreiheit ist eingeschränkt und der Arbeitnehmer ist gezwungen in einer Zwangshaltung zu arbeiten.

Brennbare oder leicht entzündliche Stoffe am Arbeitsplatz erhöhen die Brand- und Explosionsgefahr.

## Extreme Hitze und Sonneneinstrahlung

Durch Hitze wird die Schweißbildung angeregt, wodurch der Arbeitnehmer eventuell dazu verleitet ist, auf die persönlichen Schutzausrüstungen zu verzichten. Demnach sollte bei hohen Außentemperaturen darauf verzichtet werden, Arbeitnehmer in einem isolierenden Schutzanzug schwere körperliche Arbeiten verrichten zu lassen. Bei Arbeiten in Leitungsgräben können Sonnenschirme für einen angemessenen Schutz vor Sonneneinstrahlung sorgen.

## Niederschläge

Unter Niederschlägen versteht man Regen, Schnee, Hagel, Nebelnässe, Nieselregen oder Eisregen. Diese Niederschläge gelten als unbedeutend, wenn sie die Sicht der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigen. Je nach Spannungsgröße, Art der Anlage und eingesetzter Arbeitsmethode, muss die Arbeit unterbrochen werden, wenn diese Niederschläge stärker sind. Schutzzelte können die durch Niederschläge entstehenden Gefahren verringern, solange die Füße im Trockenen bleiben.

## Dichter Nebel

Der Nebel gilt als dicht, wenn er die Sicht so beeinträchtigt, dass die Sicherheit gefährdet ist, vor allem, wenn der Verantwortliche für die Arbeiten die Arbeitnehmer

## Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

### 14.6.5.



und die unter Spannung stehenden Teile, an denen oder in deren Nähe diese arbeiten sollen, nicht mehr sieht. In diesem Fall muss die Arbeit unterbrochen werden.

## Gewitter

Gewitter äußern sich durch Blitz und Donner. Sobald ein Arbeitnehmer einen Blitz sieht oder einen Donnerschlag hört, muss er die Arbeit sofort unterbrechen, falls diese an blanken Leitern, Freileitungen oder daran angeschlossenen Verteilertafeln ausgeführt werden.

## Starker Wind

Der Wind gilt als stark, wenn er den Arbeitnehmer daran hindert, sein Werkzeug und seine Geräte präzise zu handhaben. In diesem Fall sollte die Arbeit unterbrochen werden.

## Extrem niedrige Temperaturen

Von extrem niedrigen Temperaturen ist die Rede, wenn die Kälte die Handhabung der Werkzeuge beeinträchtigt und die Beständigkeit der Materialien verringert. In diesem Fall sollte die Arbeit unterbrochen werden.

## Arbeitsbereiche, in denen Explosionsgefahr besteht

Werden elektrotechnische Arbeiten in Bereichen ausgeführt, in denen Explosionsgefahr besteht, sollten folgenden Empfehlungen eingehalten werden:

- entweder sämtliche Arbeiten untersagen oder unterbrechen, bis angemessene Maßnahmen getroffen wurden, um die Explosionsgefahr abzuwenden, z. B. Verhindern der Freisetzung von brennbaren Gasen, Lüftung usw.,
- oder angemessene Maßnahmen entsprechend der Art der jeweiligen Explosionsgefahr treffen, um die Gefahr in den Griff zu bekommen, wie z. B.:
  - ständige Überwachung der Umgebungsluft und Verbot jeglicher Energiequelle, die das explosive Gemisch entflammen könnte,
  - Lüftung und ständige Überwachung der Umgebungsluft,
  - Beschränkung der Arbeiten auf eine korrekte und gezielte Handhabung der eigengesicherten Geräte und Teile.

# Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen

## Errichtung und Instandsetzung

● Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen nur von Elektrofachkräften oder von elektrotechnisch unterwiesenen Personen errichtet, verändert, instandgesetzt und geprüft werden.

## Prüfung

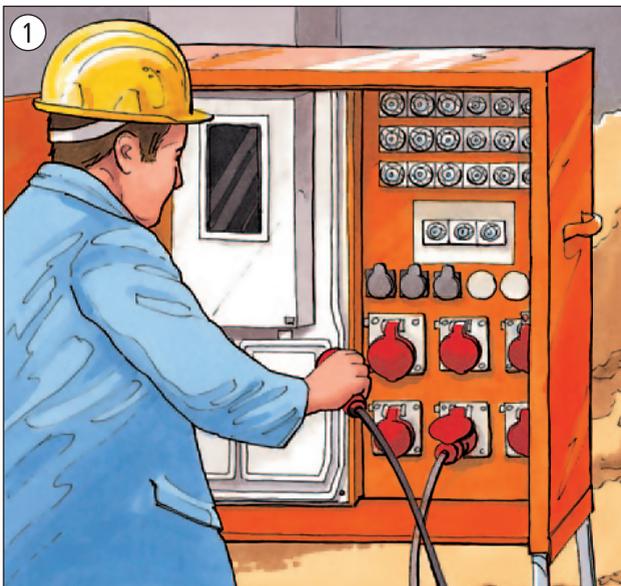
● Elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind zu prüfen  
– nach Errichtung, Veränderung und Instandsetzung  
– regelmäßig entsprechend den Prüffristen.

## Speisepunkte

● Elektrische Betriebsmittel müssen von besonderen Speisepunkten aus mit Strom versorgt werden. Als besondere Speisepunkte gelten z. B.  
– Baustromverteiler  
– der Baustelle zugeordnete Abzweige ortsfester elektrischer Anlagen  
– Transformatoren mit getrennten Wicklungen  
– Ersatzstromversorgungsanlagen  
● Steckdosen in Hausinstallationen gelten nicht als Speisepunkte.

## Speisepunkte für kleine Baustellen

● Werden elektrische Betriebsmittel nur einzeln benutzt bzw. sind die Bauarbeiten geringen Umfangs, dürfen als Speisepunkte auch  
– Kleinstbaustromverteiler  
– Schutzverteiler für Baustellen  
– ortsveränderliche Schutzeinrichtungen verwendet werden. Diese Einrichtungen dürfen auch über Steckdosen in Hausinstallationen betrieben werden.



## Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

14.6.6.



## Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren

● TT-System und TN-S-System  
– Stromkreise mit Steckvorrichtung  $\leq$  AC 32 A über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom  $I_{AN} \leq 30$  mA betreiben.  
– Andere Stromkreise mit Steckvorrichtung über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom  $I_{AN} \leq 500$  mA betreiben.  
● IT-Systeme nur mit Isolationsüberwachung betreiben.  
● Weitere Schutzmaßnahmen:  
Als Schutzmaßnahme hinter Speisepunkten ist auch zulässig:  
– Schutzkleinspannung  
– Schutztrennung

– Betrieb von Stromversorgungsanlagen

## Zusätzliche Hinweise für frequenzgesteuerte Betriebsmittel

Frequenzgesteuerte Betriebsmittel (im Mehrphasenbetrieb) beeinträchtigen die Schutzmaßnahmen. Das wird verhindert wenn:

● diese Betriebsmittel in Stromkreisen mit Steckvorrichtungen  
–  $\leq$  AC 32 A nur über allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom  $I_{AN} \leq 30$  mA oder über einen Schutztrenntransformator betrieben werden,  
–  $>$  AC 32 A bis AC 63 A nur über allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom  $I_{AN} \leq 500$  mA oder über Trenntransformatoren betrieben werden, bei denen auf der Sekundärseite der Schutz bei indirektem Berühren sichergestellt ist,  
● Stromkreisen mit allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen keine pulsstromsensitiven Schutzeinrichtungen vorgeschaltet sind.

## Elektrische Leitungen

● Als bewegliche Leitungen sind Gummischlauchleitungen H07RN-F oder gleichwertige Bauarten zu verwenden.  
● Anschlussleitungen bis 4 m Länge von handgeführten Elektrowerkzeugen sind auch in der Bauart H05RN-F zulässig.  
● Leitungen, die mechanisch besonders beansprucht werden, sind geschützt zu verlegen, z. B. unter festen Abdeckungen.  
● Leitungsroller sollen aus Isolierstoff bestehen. Sie müssen eine Überhitzungs-Schutzeinrichtung mit Freiauslösung haben. Die Steckdosen müssen spritzwassergeschützt ausgeführt sein.

## Installationsmaterial

● Steckvorrichtungen sind nur mit Isolierstoffgehäuse und nach folgenden Bauarten zulässig:  
– Steckdosen, zweipolig mit Schutzkontakt  
– Steckvorrichtungen, zweipolig mit Schutzkontakt für erschwerte Bedingungen  
– CEE-Steckvorrichtungen für erschwerte Bedingungen.  
● Schalter und Steckvorrichtungen müssen mindestens spritzwassergeschützt ausgeführt sein.

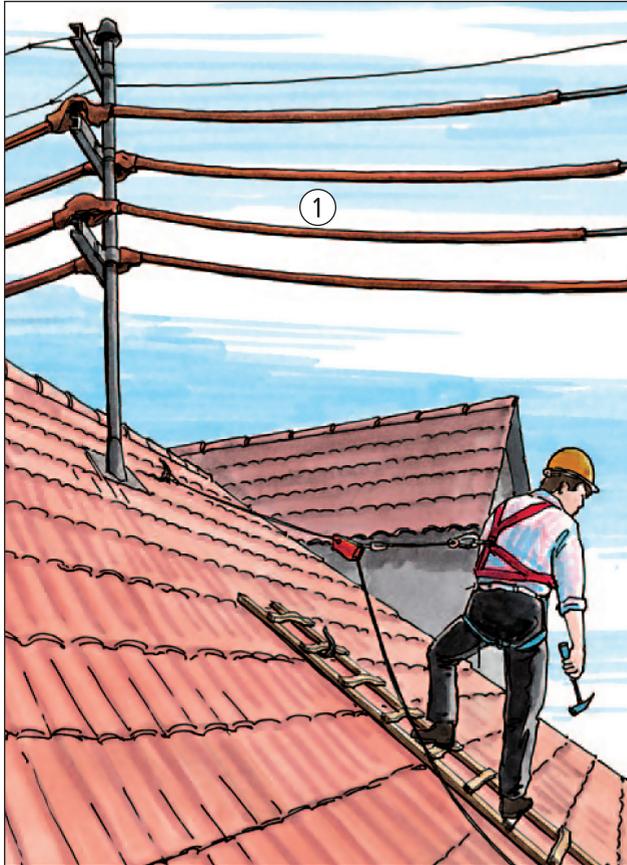
## Leuchten

● Bauleuchten müssen mindestens sprühwassergeschützt ausgeführt sein. Sie sollen für den Betrieb unter erschwerten Bedingungen geeignet sein.  
● Hand-/Bodenleuchten, ausgenommen solche mit Schutzkleinspannung, müssen schutzisoliert und strahlwassergeschützt ausgeführt sein.

## Symbole auf elektrischen Betriebsmitteln

	Gefährliche elektrische Spannung
	Schutzisoliert (Schutzklasse II)
	Schutzkleinspannung (Schutzklasse III)
	Trenntransformator (Schutztrennung)
	Explosionsschutztaugliche Betriebsmittel
	Für rauen Betrieb
	Staubgeschützt
	Regengeschützt (sprühwassergeschützt)
	Spritzwassergeschützt
	Strahlwassergeschützt

# Bauarbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Freileitungen



Auch bei schlecht leitenden Materialien kann bei Nässe ein Stromüberschlag durch indirektes Berühren erfolgen, z. B. bei unvorsichtiger Handhabung von nassen und feuchten Dachsparren. Deshalb ist Folgendes zu beachten:

- In der Nähe von unter Spannung stehenden Freileitungen nur ar-

beiten, wenn die Sicherheitsabstände eingehalten werden.

- Das Ausschlagen der Leitungsseile bei Windeinfluss bei der Bemessung des Sicherheitsabstandes berücksichtigen.
- Können die Sicherheitsabstände zu den unter Spannung stehenden Freileitungen nicht eingehalten werden,

- Vor Beginn der Arbeiten sind die Arbeitnehmer einzuweisen und über die Gefahren zu informieren.

Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

14.6.7.



- muss deren spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt sein oder
- müssen die unter Spannung stehenden Teile durch Abdecken ① oder Abschränken ② geschützt sein.

- Zur Anwendung der vorgenannten Sicherheitsmaßnahmen ist das Stromversorgungsunternehmen hinzuzuziehen.

- Bei Arbeiten mit
  - Maschinen, z. B. Kranen, Baggern, Betonpumpen, Bauaufzügen, mechanischen Leitern,
  - sperrigen und großen Lasten an Hebezeugen,
  - Einbauteilen, z. B. Blechplatten,
 ist die Gefahr der unzulässigen Annäherung an die unter Spannung stehenden Freileitungen besonders groß.

- Vor Beginn der Arbeiten sind die Arbeitnehmer einzuweisen und über die Gefahren zu informieren.

