

A r b e i t s s c h u t z

K O N K R E T

# Elektro- installation



[www.bgfe.de](http://www.bgfe.de)



**BGFE**

Berufsgenossenschaft  
der Feinmechanik  
und Elektrotechnik



Herausgeber:

**Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik**

Gustav-Heinemann-Ufer 130 · 50968 Köln

Alle Rechte vorbehalten

# ELEKTROINSTALLATION

Armin Roth

---

## DER INHALT

---

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Begriffe</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Organisatorische Voraussetzungen für ein sicheres Arbeiten</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Wer ist für die Sicherheit verantwortlich?</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten</b>	<b>16</b>
5.1	Die 5 Sicherheitsregeln	16
5.2	Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen	25
5.3	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	30
<b>6</b>	<b>Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten</b>	<b>32</b>
6.1	Werkzeug, Ordnung	32
6.2	Leuchten	33
6.3	Leitern	34
6.3.1	Allgemeines	34
6.3.2	Stehleitern	37
6.3.3	Sprossen- und Schiebeleitern	37
6.3.4	Mehrzweckleitern	39
6.3.5	Mechanische Leitern	40
6.4	Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste)	41
6.5	Bolzensetzwerkzeuge	43
<b>7</b>	<b>Persönliche Schutzausrüstungen</b>	<b>47</b>
7.1	Schutzhelme	47
7.2	Sicherheitsschuhe	48
7.3	Sicherheitsgeschirre	49
7.4	Atemschutz	52
7.5	Gehörschutz	53
<b>8</b>	<b>Werkstatt</b>	<b>55</b>

.....

# 1 VORWORT

---

Überall, wo Elektrizität benötigt wird – z.B. im Betrieb, im Haushalt, bei Sport- oder sonstigen Veranstaltungen –, müssen Elektroinstallationsarbeiten ausgeführt werden, damit die elektrische Energie an die Verbrauchsstellen geführt werden kann.

Die Elektroinstallationsbranche ist sehr vielseitig und birgt vielfältige Gefahren. Dabei handelt es sich nicht nur um „elektrische“ Gefahren, sondern auch um Gefahren beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten. Der häufig wechselnde Arbeitsort und die wechselnden Arbeitsbedingungen bringen weitere Gefahren mit sich, z.B. auf Neubauten durch herabfallende Gegenstände, unzureichende Absturzsicherungen oder unwegsames Gelände.

All diesen Gefahren muss im Voraus wirksam begegnet werden. Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE) will Ihnen dabei helfen.

Mit unseren Erfahrungen aus Unfalluntersuchungen und aus der Besichtigungstätigkeit in Betrieben und auf Baustellen haben wir diese Broschüre zusammengestellt. Sie zeigt technische und organisatorische Maßnahmen für ein sicheres Arbeiten.

Bei der Behandlung der „elektrischen“ Gefahren wird nur die Niederspannung – Spannungen bis 1.000 Volt – berücksichtigt, da in der Regel nur diese in der Elektroinstallation anfällt. Für Arbeiten an Anlagen mit höheren Spannungen und an Anlagen der öffentlichen Energieversorgung verweisen wir auf die Broschüre MB16 „Großinstallation“.

Die Broschüre spricht den unmittelbaren Vorgesetzten, insbesondere den Meister, an. Gemeint ist der angestellte Meister wie auch der selbstständige Meister als Unternehmer. Selbstverständlich gelten die Hinweise und Tipps für ein sicheres Arbeiten auch für alle anderen Beschäftigten.

## 2 BEGRIFFE

---

**Anlagenverantwortlicher** ist eine benannte Person, der die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage übertragen wurde. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

**Arbeitsverantwortlicher** ist eine benannte Person, der die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit übertragen wurde. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

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

**Elektrotechnisch unterwiesene Personen** führen bestimmte elektrotechnische Arbeiten durch. Eine Elektrofachkraft hat die elektrotechnisch unterwiesene Person über die Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet, gegebenenfalls angelernt und über die notwendigen Schutzrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt.

**Elektrische Anlagen** bestehen aus elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Dies schließt Energiequellen wie Batterien, Kondensatoren und alle anderen Quellen gespeicherter elektrischer Energie ein.

**Elektrotechnische Arbeiten** sind Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage, z.B. Errichten, Inbetriebnehmen, Instandhalten, Prüfen, Erproben, Messen, Auswechseln, Ändern und Erweitern.

**Elektrische Betriebsmittel** sind alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden elektrischer Energie dienen. Dazu gehören auch Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel, soweit an diese hinsichtlich der elektrischen Sicherheit Anforderungen gestellt werden.

**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.

**Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel** sind solche, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind.

**Aktive Teile** sind Leiter und leitfähige Teile der Betriebsmittel, die unter normalen Betriebsbedingungen unter Spannung stehen. Hierzu gehören auch Neutralleiter, nicht aber PEN-Leiter und alle mit diesem in Verbindung stehenden Teile.

**Freischalten** ist das allseitige Ausschalten oder Abtrennen eines Betriebsmittels oder Stromkreises von allen nicht geerdeten Leitern.

**Gefahrenzone** ist der Bereich um unter Spannung stehenden Teilen, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

**Schutzabstand** ist der kürzeste zulässige Abstand zwischen Personen (bzw. von Personen benutzten leitfähigen Werkzeugen, Hilfsmitteln oder Materialien) und unter Spannung stehenden Teilen, die

keinen Schutz gegen direktes Berühren bieten. Diese Maße sind in Abhängigkeit von der Spannungshöhe, der Anlagenart und der Qualifikation des Personals festgelegt, s. DIN VDE 0105-100 Tabellen 101, 102 und 103.

**Schutz bei indirektem Berühren** (Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen) ist der Schutz von Personen vor Gefahren, die sich im Fehlerfall aus einer Berührung mit Körpern oder fremden leitfähigen Teilen ergeben können. Dieser Schutz ist in Anlagen mit Spannungen > 50 VAC oder 120 VDC gefordert.

**Schutz gegen direktes Berühren** (Schutz gegen elektrischen Schlag unter normalen Bedingungen) sind alle Maßnahmen, die verhindern, dass Personen aktive Teile berühren oder bei Nennspannungen über 1 KV die Gefahrenzone erreichen können. Dieser Schutz ist an Anlagen mit Spannungen > 25 V AC oder 60 V DC sicherzustellen.

### 3 ORGANISATORISCHE VORAUSSETZUNGEN FÜR SICHERES ARBEITEN .....

Die Grundlage für ein sicheres Arbeiten muss bereits vor Beginn der Arbeit gelegt werden. Um ein Höchstmaß an Sicherheit zu erreichen, bedarf es einer sinnvollen Planung und Koordination der Arbeiten. Hierzu gehört, die auszuführenden Arbeiten eingehend mit den Monteuren zu besprechen. Es muss sichergestellt sein, dass erforderliche Materialien, Werkzeuge, Geräte und Schutzausrüstungen nicht nur vorhanden und in Ordnung sind, sondern auch auf die Montagestellen mitgenommen und dort angewendet werden. Nur so lassen sich riskante Improvisationen vor Ort vermeiden.



*Abb. 1: Meister bei der Unterweisung zum Umgang mit einer „Meßzange“*

#### **Unterweisung**

Ein wesentliches Element der Organisation für Arbeitssicherheit ist die Unterweisung. Vorgesetzte sind verantwortlich für die Sicherheit am Arbeitsplatz. Sie müssen ihre Monteure vor Aufnahme der Tätig-

keit und regelmäßig wiederkehrend in angemessenen Zeitabständen (mindestens einmal jährlich) über die möglichen Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung unterweisen. Der Vorgesetzte muss sich im Gespräch vergewissern, dass die Inhalte der Unterweisung auch verstanden wurden.

Es hat sich bewährt, über die Unterweisungen schriftliche Nachweise zu führen. Die BGFE stellt hierzu geeignete Nachweishefte zur Verfügung. Das darf jedoch nicht dazu führen, dass die Unterweisung zur formalen Unterschriftsleistung reduziert wird.



**Abb. 2: Monteur bei Kontrolle einer Schlagbohrmaschine**

Weisen Sie die Beschäftigten z.B. immer wieder darauf hin, dass Spannungsprüfer, Anschlussleitungen von elektrischen Geräten, Leitern usw. vor jeder Benutzung auf Funktionstüchtigkeit und augenfällige Mängel hin überprüft werden müssen.

#### **Prüfung elektrischer Geräte**

Elektrische Geräte, hierzu gehören z.B. auch Verlängerungsleitungen, müssen regelmäßig auf sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand, einschließlich Isolation und Schutzleiterfunktion überprüft werden. Als Turnus für die Prüfung der ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel gilt bei Einsatz unter normalen Bedingungen als Richtwert sechs Monate, bei Einsatz auf Baustellen drei Monate.

### 3 Organisatorische Voraussetzungen für sicheres Arbeiten

Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote von unter zwei Prozent erreicht, kann diese Frist auf bis zu ein Jahr, in Büros und dgl. auf bis zu zwei Jahre verlängert werden. Ein geeignetes Prüfgerät ist in Abb. 3 dargestellt.

Auch für andere Geräte, z.B. für Bolzensetzwerkzeuge, Leitern oder Hubarbeitsbühnen, sind konkrete Fristen für Sachkundigenprüfungen vorgeschrieben. Beschädigte und nicht mehr einwandfreie Werkzeuge und Geräte dürfen nicht verwendet werden; sie müssen sofort der Benutzung entzogen werden.



**Abb. 3: Prüfgerät mit Prüfling**

Betriebsfremde Geräte, z.B. Leitern, dürfen nur verwendet werden, wenn eine vorherige sorgfältige Kontrolle die einwandfreie Beschaffenheit des geliehenen Gerätes ergeben hat.

#### Arbeitsverantwortlicher

Arbeiten mehrere Personen gemeinsam, so muss vorher eine zuverlässige, mit der Arbeit und den Gefahren vertraute Aufsichtsperson bestimmt werden. Diese hat die Funktion des Arbeitsverantwortlichen wahrzunehmen. Ihr obliegt u.a. auch die Durchführung spezieller vor Ort zu treffender Sicherheitsmaßnahmen.

#### Anlagenverantwortlicher

Ggf. muss sich der Arbeitsverantwortliche vor Ort mit dem Anlagenverantwortlichen über den Ablauf der Arbeiten abstimmen, insbesondere über die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen.

Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher können auch eine Person sein.

## 4 WER IST FÜR DIE SICHERHEIT VERANTWORTLICH?

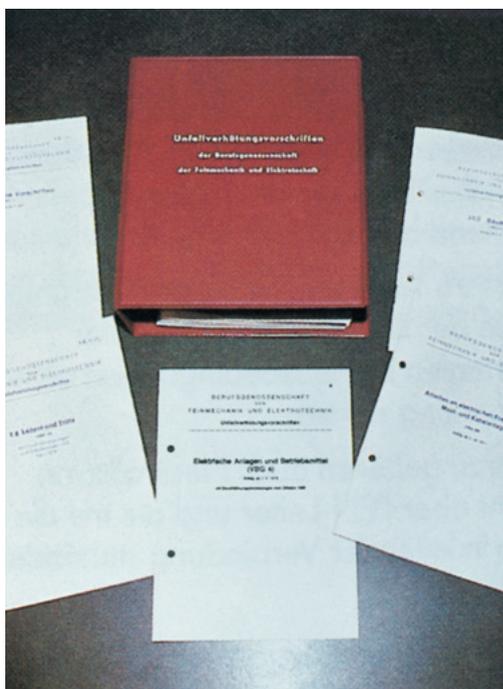


Abb. 4: Einige Unfallverhütungsvorschriften

Grundlage für die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen sind insbesondere die Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften. Bei diesen Vorschriften handelt es sich um autonome Rechtsnormen. Sie sind eine verbindliche Richtschnur für alle im Betrieb tätigen Personen – für den Unternehmer, den Vorgesetzten, den Arbeitnehmer.

Der selbstständige oder angestellte Meister ist als Vorgesetzter für die Einhaltung der Vorschriften und damit auch für die Arbeitssicherheit verantwortlich.

Von dieser Verantwortung kann ihn niemand befreien.

Diese Verantwortung verpflichtet ihn, darüber zu wachen,

- dass nur an solchen Betriebseinrichtungen gearbeitet wird und nur solche Arbeitsgeräte benutzt werden, die den sicherheitstechnischen Vorschriften entsprechen,
- dass die erforderlichen Schutzeinrichtungen und Schutzmittel vorhanden sind und von Ihren Mitarbeitern verwendet werden und
- dass die Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

Es genügt nicht, nur Anweisungen zu geben. Der Vorgesetzte muss sich auch von der Einhaltung der Maßnahmen vor Ort überzeugen

#### 4 Wer ist für die Sicherheit verantwortlich? .....



**Abb. 5: Meister bei Kontrolle einer Werkzeugtasche auf einer Baustelle**

und erforderlichenfalls eingreifen. Zeitnot wird nicht als Entschuldigung für die Vernachlässigung von Unfallverhütungsmaßnahmen anerkannt.

## 5 SICHERHEITSMASSNAHMEN BEI ELEKTROTECHNISCHEN ARBEITEN .....

Fünf Sicherheitsregeln

Vor Beginn der Arbeiten:

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

### 5.1 Die 5 Sicherheitsregeln

Elektroinstallationsarbeiten müssen häufig in und an bereits bestehenden Anlagen ausgeführt werden. Gemäß der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ BGV A2 (VBG 4) § 6 dürfen derartige Arbeiten nur im spannungsfreien Zustand ausgeführt werden (Ausnahmen siehe Abschnitt 5.3 „Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen“).

**Abb. 6: Die 5 Sicherheitsregeln** Vor Beginn der Arbeiten muss daher der spannungsfreie Zustand der Anlage hergestellt und sichergestellt werden. Dies geschieht nach den 5 Sicherheitsregeln.

Die 5 Sicherheitsregeln sind in der angegebenen Reihenfolge auszuführen. Während die Regeln 1 bis 3 der Herstellung des spannungsfreien Zustandes dienen, wird mit den Regeln 4 und 5 der Arbeitsbereich für die Dauer der Arbeit gesichert.

#### **Erste Sicherheitsregel: Freischalten**

Die Teile der Anlage, an denen gearbeitet werden soll, müssen freigeschaltet werden. Das bedeutet, dass alle Leitungen, die Spannung an eine Arbeitsstelle heranführen, ausgeschaltet werden müssen. Schaltkommandos müssen klar und deutlich gegeben werden.

Lassen Sie Schaltaufträge immer wiederholen, um Hörfehler zu erkennen!

Bei manchen Anlagen, z.B. bei Beleuchtungsanlagen, reicht es u.U. nicht aus, nur den Ausschalter zu betätigen. Bei Beleuchtungsanlagen schaltet der übliche Schalter nur einen Leiter aus, bei Wech-

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.1 Die 5 Sicherheitsregeln

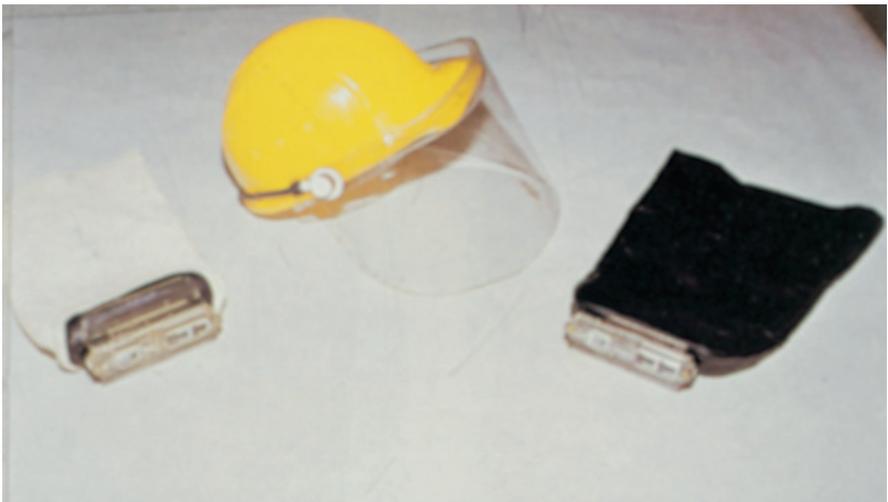
selschaltern kann selbst bei ausgeschalteter Beleuchtung an beiden Zuleitungen zur Leuchte die volle Netzspannung gegen Erde anstehen. Daher sind bei Arbeiten an Beleuchtungsanlagen Leitungsschutzschalter auszuscha­len und Sicherungseinsätze herauszunehmen.

Die Vereinbarung eines Zeitpunkts, ab dem die Anlage als freigeschaltet angesehen werden kann, hat schon oft zu Unfällen geführt und ist nicht zulässig.



**Abb. 7: Herausnehmen eines NH-Sicherungseinsatzes**

Das Fehlen der Spannung ist keine Bestätigung der vollzogenen Freischaltung. Vielmehr muss in jedem Falle die Freischaltnachricht



**Abb. 8: NH-Sicherungsaufsteckgriffe mit Stulpe, Helm mit Gesichtsschutzschirm**

abgewartet werden, falls der Arbeitsverantwortliche nicht selbst freigeschaltet hat.

Ein Unfallschwerpunkt sind Lichtbogenverbrennungen an Hand, Unterarm und Gesicht. Sie können beim Herausnehmen und Einsetzen von NH-Sicherungseinsätzen auftreten, z.B. beim Herausnehmen des Sicherungseinsatzes unter Last, Einsetzen des Sicherungseinsatzes bei vorhandenem Kurzschluss und bei der Überbrückung von Außenleitern an Verteilungen mit unzureichendem Berührungsschutz.

Stellen Sie daher sicher, dass zum Herausnehmen und Einsetzen von NH-Sicherungseinsätzen immer ein NH-Sicherungsaufsteckgriff mit daran fest angebrachter Stulpe verwendet und das Gesicht durch einen Helm mit Gesichtsschutzschirm geschützt wird.



**Abb. 9: Hauptschalter mit Vorhängeschloss und Schaltverbotsschild gegen Wiedereinschalten gesichert**

Kondensatoren ohne selbsttätige Entladungseinrichtung müssen nach dem Ausschalten mit geeigneten Vorrichtungen entladen werden.

### **Zweite Sicherheitsregel: Gegen Wiedereinschalten sichern**

Schwere Unfälle können sich durch irrtümliches Wiedereinschalten ereignen. Die Anlage, an der gearbeitet wird, steht in diesem Fall plötzlich wieder unter Spannung. Sofort nach dem Freischalten müssen daher alle Betriebsmittel, z.B. Schalter, mit denen freigeschaltet wurde,

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.1 Die 5 Sicherheitsregeln

gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Stets ist sofort ein Verbotsschild, das auf die Arbeiten hinweist, gut sichtbar anzubringen (siehe Abb. 10). Dabei ist auf die eindeutige Zuordnung zum betreffenden Schaltgerät, Sicherung oder Abzweig zu achten.

Verbotsschilder dürfen nicht an unter Spannung stehende Teile angehängt werden.

Bei nicht herausschraubbaren Sicherungsautomaten kann auch ein Klebestreifen mit der Aufschrift „Nicht schalten, Gefahr vorhanden“ über den Betätigungshebel geklebt werden.

Geschieht das Freischalten durch Herausnahme von Sicherungseinsätzen oder schraubbaren Leitungsschutzschaltern, so müssen diese nach dem Herausnehmen sicher verwahrt werden.

Bei NH-Sicherungsabgängen kann das Sichern gegen Wiedereinschalten durch ein Aufsteckelement aus Isolierstoff erreicht werden.



Abb. 10: Verbotsschild

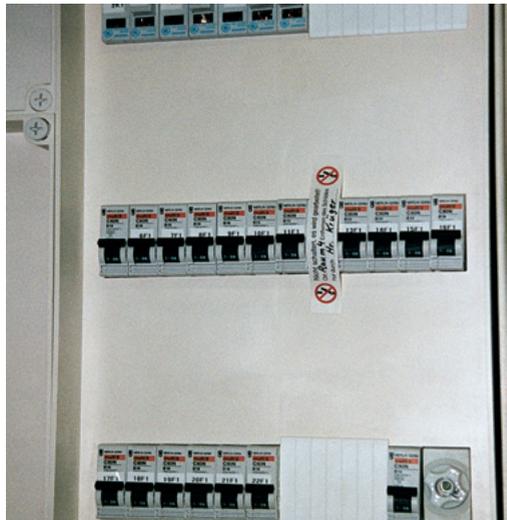


Abb. 11: Leitungsschutzschalter ausgeschaltet und mit Klebestreifen gesichert

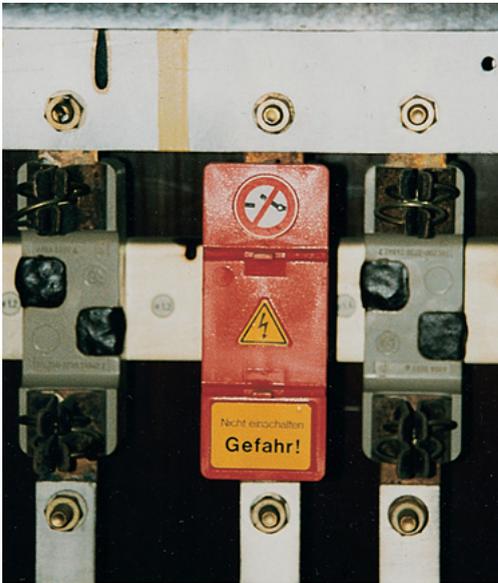


Abb. 12: Aufsteckelement für NH-Sicherungssockel

### Dritte Sicherheitsregel: Spannungsfreiheit feststellen

Eine der wichtigsten Sicherheitsregeln ist das Feststellen der Spannungsfreiheit. Hierdurch wird der Nachweis erbracht, dass die Anlage, an der gearbeitet werden soll, tatsächlich spannungsfrei ist.

Irrtümer beim Freischalten, Fehler in Anlagen – z.B. Hängenbleiben eines Kontaktes – werden bei konsequenter Anwendung dieser Sicherheitsregel rechtzeitig entdeckt. Eine Elektrofachkraft, zumindest aber eine elektrotechnisch unterwiesene Person muss die Spannungsfreiheit feststellen. Dies unterstreicht die Bedeutung dieser Sicherheitsregel.

Die Spannungsfreiheit muss immer an der Arbeitsstelle festgestellt werden, und zwar allpolig, d.h. an jeder einzelnen Leitung.

Die Spannungsfreiheit muss immer an der Arbeitsstelle festgestellt werden, und zwar allpolig, d.h. an jeder einzelnen Leitung.

Im Ausnahmefall kann bei Kabeln und isolierten Leitungen vom Feststellen der Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle abgesehen werden:

- Wenn die Spannungsfreiheit an den Ausschaltstellen festgestellt und das freigeschaltete Kabel oder die isolierte Leitung eindeutig ermittelt worden ist (z.B. durch Kabelsuch-/Kabelauslesegeräte) oder

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.1 Die 5 Sicherheitsregeln

- wenn das Kabel oder die isolierte Leitung von der Ausschaltstelle bis zur Arbeitsstelle eindeutig verfolgt werden kann.

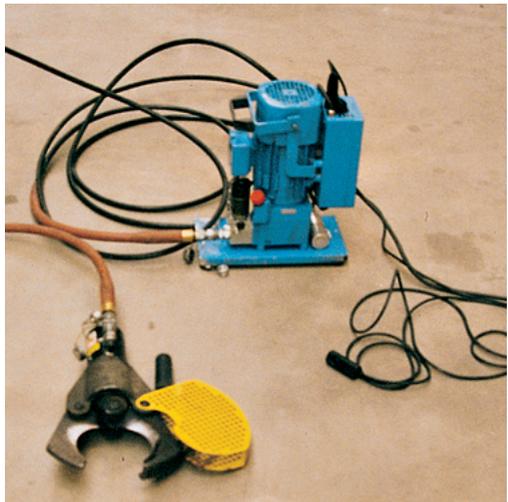
Bestehen auch nur die geringsten Unklarheiten bei der Kabelauslese, so bleibt nichts anderes übrig, als ein Kabelschneidgerät (siehe Abb. 14) einzusetzen.

Beim Kabelschneidgerät wird das Kabel an der Arbeitsstelle mittels eines Messerkopfes durchtrennt. Beim Kabelbeschussgerät wird an der Arbeitsstelle ein Dorn in das Kabel getrieben. Bei falscher Kabelauslese wird beim Einsatz der genannten Geräte zwar eine Störung verursacht, jedoch befindet sich der Bediener in sicherer Entfernung zum Kabel.

Da bei Kabelbeschussgeräten zum einen mit Munition umgegangen wird und zum anderen bei ungünstigen Verhältnissen das „Beschussergebnis“ mitunter nicht eindeutig ist, sollte dem Kabelschneidgerät der Vorzug gegeben werden.



**Abb. 13: Feststellen der Spannungsfreiheit an einem Elektroherd**



**Abb. 14: Hydraulische Kabelschneidvorrichtung mit Ansteuerung aus sicherer Entfernung**

Das alleinige Verwenden von Kabelplänen bei der Kabelauslese ist nicht zulässig. In der Praxis sind bei diesem Verfahren schon häufig Fehlauslesen eingetreten.

Für das Feststellen der Spannungsfreiheit müssen geeignete, den VDE-Bestimmungen entsprechende Geräte verwendet werden (siehe Abb. 15).

Spannungsprüfer müssen, wenn sie keine Eigenprüfeinrichtung haben, vor und nach dem Feststellen der Spannungsfreiheit daraufhin geprüft werden, ob sie auch einwandfrei anzeigen.

Im Gegensatz zu Spannungsprüfern für Hochspannung werden für Niederspannung zweipolige Spannungsprüfer verwendet.

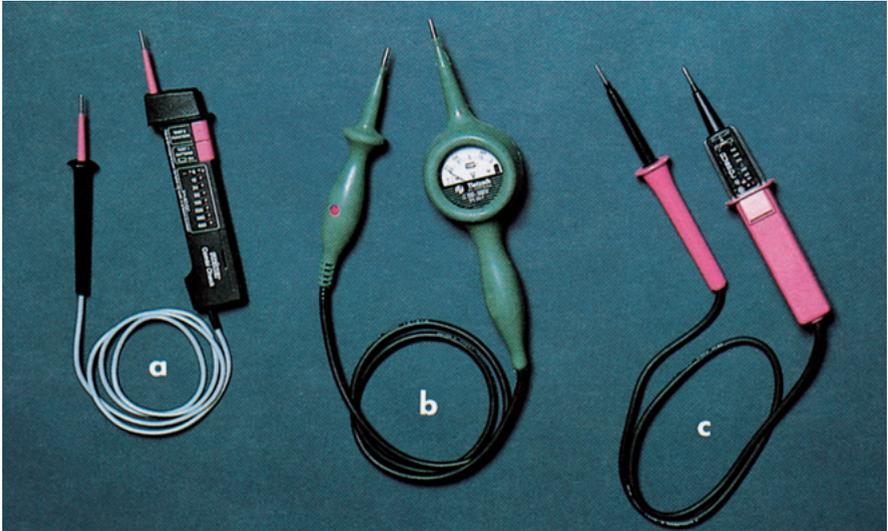
### **Vierte Sicherheitsregel: Erden und Kurzschließen**

Grundregeln für das Erden und Kurzschließen:

1. Beim Erden und Kurzschließen muss die dazu verwendete Vorrichtung immer erst mit dem Erdpotenzial und danach mit dem zu erdenden Anlageteil verbunden werden.
2. Erdung und Kurzschließung müssen von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Nur wenn dies nicht zweckmäßig oder nicht realisierbar ist, dürfen die Erdung und die Kurzschließung außerhalb des Sichtbereiches der Arbeitsstelle vorgenommen werden.
3. Bei Arbeiten an einer Unterbrechungsstelle muss entweder auf beiden Seiten geerdet und kurzgeschlossen werden oder die Unterbrechungsstelle ist kurzschlussfest zu überbrücken und auf einer Seite der Arbeitsstelle zu erden und kurzzuschließen.
4. Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie einen sicheren Kontakt mit dem Erdanschlusspunkt

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.1 Die 5 Sicherheitsregeln



**Abb. 15: Einige vorschriftsmäßige Spannungsprüfer**  
**a) mit Leuchtdioden- und Funktionstest**  
**b) mit Dreheisenmesswerk**  
**c) mit Tauchspulmesswerk**

sowie mit den zu erdenden und kurzzuschließenden Anlage-  
teilen gewährleisten und dem Kurzschlussstrom bis zur Aus-  
lösung standhalten.

In Niederspannungsanlagen darf vom Erden und Kurzschließen ab-  
gesehen werden, außer wenn das Risiko besteht, dass die Anlage  
unter Spannung gesetzt werden kann.

Das trifft für Freileitungen zu, die von anderen Leitungen gekreuzt  
oder elektrisch beeinflusst werden. Daher müssen an Freileitungen  
alle Leiter, einschließlich Neutralleiter sowie Schalt- und Steuer-  
drähte, z.B. für Straßenbeleuchtung, in unmittelbarer Nähe der Ar-  
beitsstelle immer kurzgeschlossen und möglichst auch geerdet wer-  
den.



**Abb. 16:** Erdungs- und Kurzschließvorrichtung für Niederspannungsanlagen



**Abb. 17:** Kurzschließvorrichtungen für Niederspannungs-Freileitungen

Eine Anlage kann unter Umständen auch durch die Einspeisung aus Ersatzstromversorgungs- oder Fotovoltaikanlagen unter Spannung gesetzt werden. Ist dies für die Dauer der Arbeiten nicht sicher auszuschließen, ist die 4. Sicherheitsregel anzuwenden.

### **Fünfte Sicherheitsregel:**

#### **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken**

Können Anlagenteile in der Nähe der Arbeitsstelle nicht freigeschaltet werden, müssen zusätzliche Maßnahmen wie beim „Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile“, s. Abschnitt 5.3, getroffen werden.

Benachbarte Teile im Sinne dieser Sicherheitsregel sind im Fall von Niederspannungsanlagen Teile, die sich innerhalb eines Abstandes von mindestens einem Meter befinden.

## **5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten**

### 5.2 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

---

#### **Freigabe der Anlage zur Arbeit**

Die Arbeitsstelle darf erst nach Befolgen aller jeweils anzuwendenden Sicherheitsregeln vom Arbeitsverantwortlichen zur Arbeit freigegeben werden.

#### **Maßnahmen nach Beendigung der Arbeit bzw. vor dem Wiedereinschalten**

Nach Abschluss der Arbeiten muss die Arbeitsstelle zunächst von Werkzeugen und Geräten geräumt werden. Personen müssen den Gefahrenbereich ebenfalls verlassen. Erst dann dürfen in – umgekehrter Reihenfolge – die Sicherheitsmaßnahmen wieder aufgehoben werden.

Die Anlage darf erst wieder eingeschaltet werden, wenn von allen Arbeitsstellen und von sämtlichen Schaltstellen die Einschaltbereitschaft gemeldet worden ist. Vom Augenblick der Rückmeldung an gilt eine Arbeitsstelle wieder als unter Spannung stehend.

Die Vereinbarung eines bestimmten Einschaltzeitpunktes ohne vorherige Meldung der Einschaltbereitschaft ist strikt verboten. Die Meldung, dass die Arbeitsstelle wieder einschaltbereit ist, darf nur vom Arbeitsverantwortlichen gegeben werden.

### **5.2 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen**

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen – in der Folge kurz „Arbeiten unter Spannung“ genannt – besteht eine erhöhte Gefahr der Körperdurchströmung oder Störlichtbogenbildung, da die Gefährdung durch die elektrische Spannung bei der Arbeitsausführung permanent vorhanden ist.

Deshalb sollte versucht werden, jede Möglichkeit zu nutzen, an freigeschalteten Anlagen zu arbeiten. Häufig hilft bereits eine Verlegung der Arbeit in eine Zeit, in der die Anlage abgeschaltet werden kann.

„Arbeiten unter Spannung“ erfordert besondere technische und organisatorische Maßnahmen, je nach Art, Umfang und Schwierigkeitsgrad der Arbeiten. Die Arbeitskräfte müssen je nach Tätigkeit eine Zusatzausbildung absolviert haben.

„Arbeiten unter Spannung“ sind Arbeiten aller Art, bei denen eine Person unmittelbar mit Körperteilen oder mittelbar mit Werkzeug oder Gegenständen unter Spannung stehende, nicht isolierte Teile eines Betriebsmittels oder einer Anlage berührt.

Wie schon im Abschnitt 5.1 „Die 5 Sicherheitsregeln“ angedeutet, sind „Arbeiten unter Spannung“ im Regelfall verboten.

Grundsätzlich verboten sind „Arbeiten unter Spannung“ in feuer- und explosionsgefährdeten Betriebsstätten.

Beim „Arbeiten unter Spannung“ sind 3 Spannungsbereiche von Bedeutung:

Spannungsbereich I: bis 50 V Wechsel- oder 120 V Gleichspannung

Spannungsbereich II: über 50 V Wechsel- oder 120 V Gleichspannung

Spannungsbereich III: über 1000 V Wechsel- oder 1500 V Gleichspannung

Arbeiten unter Spannung an Anlagen über 1 kV fallen in der Elektroinstallation praktisch nicht an, daher wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Im Bedarfsfall wird auf DIN VDE 0105 Teil 100 verwiesen.

Bei Arbeiten in allen Bereichen müssen Schutz- und Hilfsmittel benutzt werden, die der Art der Arbeit, der Spannungshöhe, den Ge-

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.2 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

fahren durch mögliche Lichtbögen und den Umgebungsbedingungen angepasst sind.

Bei Arbeiten im Spannungsbereich I bestehen hinsichtlich der Qualifikation des Personals keine besonderen Anforderungen.

Die Arbeiten im Spannungsbereich II sind gestattet,

- a) wenn die Arbeiten von mindestens elektrotechnisch unterwiesenen Personen ausgeführt werden,
  - das Heranführen von geeigneten Prüf- und Justiereinrichtungen, z.B. Spannungsprüfern,
  - das Heranführen von geeigneten Werkzeugen und Hilfsmitteln zum Reinigen,
  - das Herausnehmen oder Einsetzen von nicht gegen zufälliges Berühren geschützten Sicherheitseinsätzen mit geeigneten Hilfsmitteln, wenn dies gefahrlos möglich ist.
- b) wenn die Arbeiten durch geeignete Elektrofachkräfte ausgeführt werden,
  - die Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen,
  - sonstige Arbeiten, wenn ein zwingender Grund vorliegt, auf das Freischalten verzichten zu müssen.

Zwingende Gründe liegen vor, wenn

- durch Wegfall der Spannung eine Gefährdung von Leben und Gesundheit von Personen zu befürchten ist,
- in Betrieben ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden entstehen würde,
- bei Arbeiten in der öffentlichen Stromversorgung einer oder mehrere Abnehmer ausgeschaltet werden müssten.

Voraussetzung für die Ausführung von „Arbeiten unter Spannung“ bei Vorliegen einer der aufgeführten zwingenden Gründe ist,

- dass der Unternehmer die Grundsatzentscheidung fällt, im Unternehmen soll bei Vorliegen zwingender Gründe unter Spannung gearbeitet werden und dann weitere technische und organisatorische Voraussetzungen dazu festlegt (Erstellung von schriftlichen Arbeitsanweisungen, Bereitstellung von geeigneten Werkzeugen sowie Schutz- und Hilfsmitteln und Ausbildung der Elektrofachkräfte),
- dass der Unternehmer oder eine verantwortliche Person die Anweisung für die „Arbeit unter Spannung“ gibt (die Entscheidung, ob „unter Spannung“ gearbeitet wird oder nicht, darf nicht dem Monteur überlassen werden),
- dass die „Arbeiten unter Spannung“ von geeigneten und für die jeweiligen Arbeiten ausgebildeten Elektrofachkräften ausgeführt werden,
- dass der Ausbildungsstand für das „Arbeiten unter Spannung“ regelmäßig überprüft wird, ggf. ist die Ausbildung zu wiederholen oder zu erweitern *und*
- dass in angemessener Weise kontrolliert wird, ob die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen auch durchgeführt werden.



Abb. 18: Werkzeugtasche mit Isoliertem Werkzeug

Beim „Arbeiten unter Spannung“ ist außerdem noch auf Folgendes besonders zu achten:

- a) Nicht jede Elektrofachkraft eignet sich für „Arbeiten unter Spannung“. Durch eine entsprechende Auslese müssen geeignete Monteure hierfür ausgesucht werden. Bei der Auswahl sind sowohl physische als auch psychische Fak-

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.2 Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

toren zu berücksichtigen. Zuverlässigkeit muss oberster Grundsatz sein. Ängstlichkeit ist ebenso zu verwerfen wie Draufgängertum. Die ausgewählten Monteure müssen unbedingt mit der Materie vertraut sein. Fehlen derartige Monteure, dürfen keine „Arbeiten unter Spannung“ ausgeführt werden.

- b) Außer Abdeckmaterial – auch für die Abdeckung der mit Erde in Verbindung stehenden Teile (einschließlich Erd-/Fußboden) – müssen isolierende Schuhe und Handschuhe sowie Gesichtsschutzschirm und isoliertes Werkzeug verwendet werden. Isolierte Werkzeuge sind getrennt von anderen Werkzeugen aufzubewahren.



Abb. 19: Isolierte Schutzanzug

Den Vorschriften entsprechende Isolierte Werkzeuge, isolierende Körperschutzmittel und isolierende Schutzvorrichtungen erkennen Sie an den Symbolen, Abb. 20, die sich auf den einzelnen Teilen befinden.

Wichtiger Grundsatz: Nur die Stelle, an der gearbeitet wird, darf zugänglich sein. Alle übr-

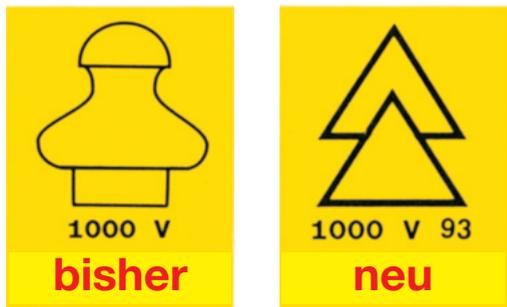


Abb. 20: Symbole für Ausrüstungen zum Arbeiten unter Spannung

gen unter Spannung oder mit Erde – einschließlich Fußboden – in Verbindung stehenden Teile müssen abgedeckt sein.

### 5.3 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Beim Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile ist das Anlagenteil, an dem gearbeitet wird, freigeschaltet. Es besteht jedoch die Gefahr, benachbarte unter Spannung stehende Teile unmittelbar (mit einem Körperteil) oder mittelbar (über ein Werkzeug, Bauteil, Gerät oder dergleichen) zu berühren. Oberstes Gebot muss sein, jede gefährliche Annäherung zu vermeiden, damit eine Berührung in der Nähe befindlicher unter Spannung stehender Teile verhindert wird.

Falls benachbarte, unter Spannung stehende Teile nicht freigeschaltet werden können, müssen diese „gefährlichen“ Teile durch hinreichend feste und zuverlässig angebrachte Schutzvorrichtungen gegen Berühren gesichert werden. Die Schutzvorrichtung muss für die Nennspannung der Anlage geprüft sein.



tung muss für die Nennspannung der Anlage geprüft sein.

Da beim Anbringen der Abdeckungen unter Spannung stehende Teile berührt werden können, ist es bei dieser Tätigkeit erforderlich, entsprechende persönliche Schutzausrüstung zu tragen (siehe Abb. 21), oder geeignete Hilfsmittel (z.B. isolierende Betätigungsstangen) zu benutzen.

**Abb. 21: Anbringen einer Abdeckung in einem Hausanschlusskasten** Alle Personen müssen vor Beginn der Arbeiten unterrichtet und ein-

## 5 Sicherheitsmaßnahmen bei elektrotechnischen Arbeiten

### 5.3 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

---

gewiesen werden. Der Arbeitsbereich ist genau anzugeben und zu kennzeichnen. Gegebenenfalls ist auch der Zugangsweg genau zu bezeichnen.

Bei länger andauernden Arbeiten und bei Änderung der Arbeitsplatzsituation – z.B. anderer Schaltzustand – muss die Belehrung wiederholt werden.

Elektrotechnische Laien, z.B. Maler, die Lackierarbeiten durchführen, dürfen in der Nähe unter Spannung stehender Anlagenteile nicht ohne fachkundige Aufsicht arbeiten.

Besondere Vorsicht ist beim Umgang mit sperrigen Gegenständen – hierzu gehören u.a. auch Leitern – geboten. Werden derartige Gegenstände in der Nähe unter Spannung stehender Anlagenteile transportiert oder bewegt, muss eine fachkundige Aufsicht zugegen sein.

Wichtig für alle Arbeiten ist ein fester Standort, bei dem beide Hände frei sind. Wer unsicher steht, ausrutscht und blindlings nach einem Halt sucht, überlegt nicht, ob er an Anlagenteile geraten kann, die unter Spannung stehen.

## 6 SICHERHEIT BEIM UMGANG MIT WERKZEUGEN UND GERÄTEN .....

Die isolierenden Ausrüstungen müssen vor jeder Benutzung auf augenfällige Schäden und von Zeit zu Zeit auch elektrisch auf ihre Schutzwirkung hin überprüft werden.

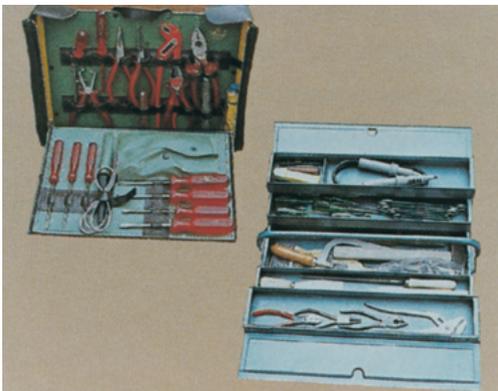


**Abb. 22: Einwandfreies Werkzeug**

Wie schon im Vorwort erwähnt, haben wir es in der Elektroinstallation nicht nur mit „elektrischen“ Gefahren zu tun, sondern auch das für die Arbeiten benötigte Werkzeug und Gerät birgt Gefahren in sich – sei es durch den nicht einwandfreien Zustand oder sei es durch die nicht ordnungsgemäße Handhabung.

### 6.1 Werkzeug, Ordnung

Für gute Arbeit ist gutes Werkzeug erforderlich. Für sichere Arbeit ist einwandfreies Werkzeug erforderlich. Schraubendreher und -schlüssel müssen zu den Schrauben und Muttern passen. Meißel sind stets rechtzeitig von Grat zu befreien. Hammerkopf und -stiel



**Abb. 23: Werkzeugtasche und Werkzeugkiste**

müssen gut miteinander verkeilt sein. Die Bohrer von Schlagbohrmaschinen müssen „scharf“ sein.

Auch die Ordnung am Arbeitsplatz und in der Werkzeugtasche oder im Werkzeugkasten ist für die Arbeitssicherheit wichtig. Immer wieder kommt es zu Quetschungen, Schnitt- oder Stichverletzungen, weil Werkzeug schlecht sortiert aufbe-

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.2 Leuchten

wahrt wird. Bewährt haben sich Halterungen zum Einstecken der einzelnen Werkzeuge.

Schraubendreher, Meißel, offene Messer usw. gehören natürlich erst recht nicht in die Taschen des Arbeitsanzugs, wo sie ebenfalls zu schweren Verletzungen führen können.

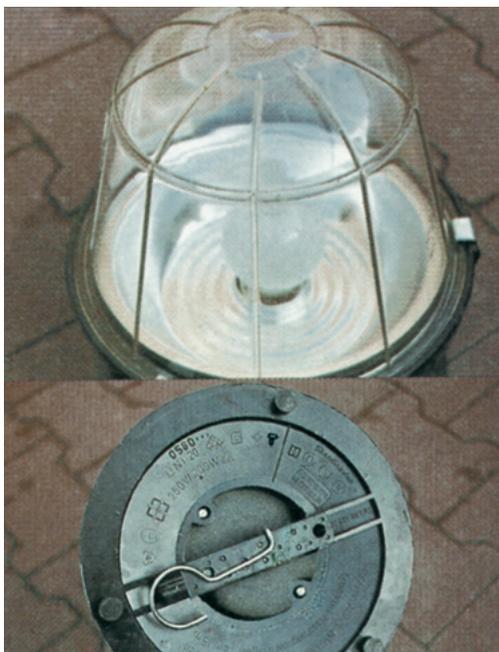
### 6.2 Leuchten

Oftmals müssen zur Verbesserung der Lichtverhältnisse am Einsatzort zusätzlich Leuchten verwendet werden. In der Elektroinstallationsbranche werden häufig Handleuchten eingesetzt. Handleuchten müssen schutzisoliert sowie strahlwassergeschützt oder wasserdicht ausgeführt

sein. Sie müssen ein Schutzglas sowie einen Schutzkorb besitzen. Der Schutzkorb mitsamt dem etwa vorhandenen Aufhängehaken darf nur an der Isolierhülle befestigt sein; er darf ohne Anwendung von Werkzeug nicht verdreht oder gelockert werden können.

Häufig wird vorschriftswidrig das Schutzglas entfernt, damit zur Verbesserung der Lichtverhältnisse eine größere Lampe eingesetzt werden kann. Um dies zu verhindern, sollte eine Leuchte von vornherein ausreichend hell dimensioniert sein.

Wenn in Sonderfällen so genannte Breitstrahler verwendet werden, so dürfen diese nur senkrecht hängend, außerhalb des Handbereichs eingesetzt werden und nicht etwa als Handleuchte oder als



**Abb. 24:** Mit „Hammer“ gekennzeichnete Baustellenleuchte



**Abb. 25: Leiterlager mit Steh- und Anlegeleitern verschiedener Größe. Verwenden Sie nur einwandfreie und damit sichere Leitern.**

am Boden liegende Lichtquelle. Besser sind hier die für den rauen Betrieb konzipierten Modelle, die mit einem „Hammer“ gekennzeichnet werden.

### 6.3 Leitern

#### 6.3.1 Allgemeines

Elektroinstallateure verbringen einen großen Teil ihres Berufslebens auf Leitern. Richtig ausgewählt und angewendet ist die Leiter ein sicherer Arbeitsplatz. Dagegen spricht die Statistik, die die Leiter als Unfallschwerpunkt ausweist.

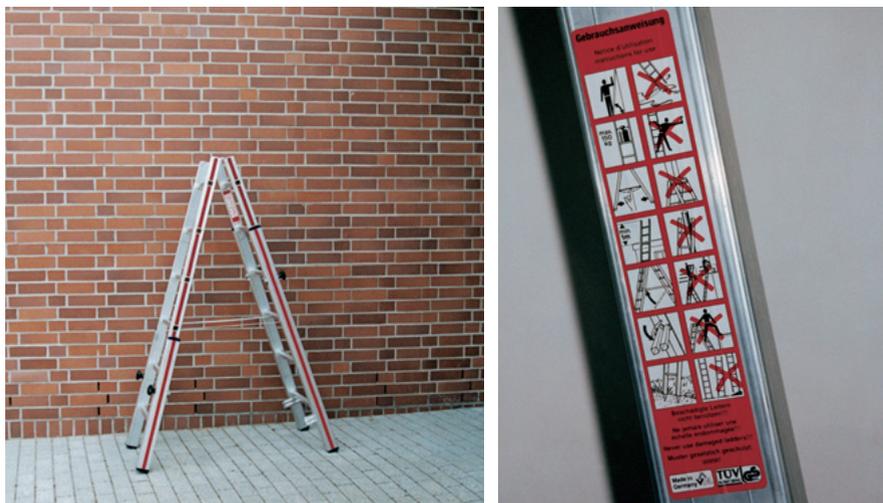
Leitern müssen in der erforderlichen Art, Anzahl und Größe bereitgestellt und sachgemäß benutzt werden. Die Verwendung von Hockern, Kisten, Fässern und dergleichen ist nicht zulässig. Gegebenenfalls ist auch der Einsatz von Fahrgerüsten erforderlich.

Leitern dürfen nur zu Zwecken benutzt werden, für die sie nach ihrer Bauart bestimmt sind (siehe Abb. 26). Das bedeutet z.B., zusammengeklappte Stehleitern nicht als Anlegeleitern zu verwenden, außer sie sind von ihrer Bauart dazu bestimmt. Der Grund für dieses Verbot liegt klar auf der Hand:

- erstens ist die Standsicherheit durch die nur punktförmigen Aufstellflächen auf dem Erdboden nicht gegeben,
- zweitens besteht Kippgefahr beim Besteigen des frei in der Luft hängenden Leiterschenkels und
- drittens werden die Scharniere sowie die Scharnierbefestigun-

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.3 Leitern



**Abb. 26:** Leitern dürfen nur entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers verwendet werden. Dies wird durch leicht verständliche Piktogramme an den Leiterholmen kenntlich gemacht.

gen überbeansprucht, wodurch der Grundstock für eine Beschädigung der Leiter gelegt wird.

Die Benutzung von Aluminiumleitern bei der Elektroinstallation ist nicht verboten, doch sollen Holzleitern oder Leitern mit Kunststoffholmen, siehe Abb. 28, wegen der Isolationsfähigkeit dieser Materialien bevorzugt werden.

Holzleitern dürfen nicht mit einem deckenden farbigen Anstrich versehen werden, da man sonst Risse nicht mehr rechtzeitig erkennen kann.

Leitern müssen immer standsicher aufgestellt und je nach Art der auszuführenden Arbeit zusätzlich noch gegen Umstürzen gesichert werden; gegebenenfalls muss eine Bohle untergelegt und die Leiter auch zusätzlich noch gehalten oder festgebunden werden.



**Abb. 27: Leiter mit unvorschriftsmäßig geflicktem Holm**

Bei Anlegeleitern können mitunter GummifüÙe die Standsicherheit erhöhen – z.B. auf Betonböden. Mit Eisenspitzen versehene LeiterfüÙe vergrößern dagegen die Rutschgefahr auf Beton. Durch ausreichend breite Querstreben an den unteren Enden der Leiterholme wird die Standsicherheit der Leitern wesentlich erhöht.

Pflegliche Behandlung und sachgemäÙe Aufbewahrung der Leitern erhöhen nicht nur die Lebensdauer, sondern wirken sich auch positiv auf die Arbeitssicherheit aus. Für Holzleitern z.B. eignet sich ein luftiger gegen Witterungseinflüsse geschützter Aufbewahrungsort (siehe Abb. 25), wohingegen der Heizungskeller völlig ungeeignet wäre.



**Abb. 28: Stehleiter mit Holmen aus glasfaserverstärktem Kunststoff**

Defekte Leitern müssen sofort der Benutzung entzogen werden. Eine behelfsmäßige Reparatur – z.B. Umwickeln des gerissenen Holms mit Stahlband, Aufnageln einer Latte auf den gerissenen Holm – ist unzulässig (siehe Abb. 27).

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.3 Leitern

#### 6.3.2 Stehleitern

In der Elektroinstallation werden in der Regel Sprossenstehleitern verwendet. Hierbei handelt es sich gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik – DIN EN 131 Teil 1 und 2 – um zweischenkige, freistehende, beiderseits besteigbare Sprossenleitern mit seitlich in die Holme eingezapften hochkant stehenden Sprossen. Der Abstand der Sprossenoberkanten muss min. 250 mm und darf max. 300 mm betragen.

Die Schenkel der Stehleitern müssen durch Spreizsicherung – z.B. zwei Ketten – gegen Auseinandergleiten gesichert sein. Die Spreizsicherungen müssen mit beiden Leiterschenkeln fest verbunden sein. Sie müssen auf beiden Seiten an den Holmen oder möglichst nahe den Holmen an den Sprossen befestigt sein (siehe Abb. 29).

#### 6.3.3 Sprossenanlegeleitern und Schiebeleitern

Auch für Anlegeleitern gilt der Sprossenabstand von min. 250 mm und max. 300 mm.

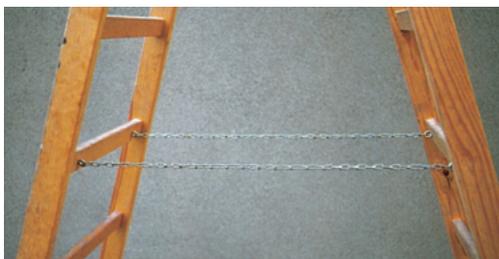


Abb. 29: Spreizsicherung an Stehleitern



Abb. 30: Ermittlung des richtigen Anstellwinkels bei Anlegeleitern

Bei Anlegeleitern ist für die Gewährleistung der Standsicherheit der Anstellwinkel von besonderer Bedeutung. Er beträgt  $65^\circ$  bis  $75^\circ$  und kann leicht ermittelt werden (siehe Abb. 30).

An gefährlichen Stütz- und Anlegestellen – z.B. Spanndrähten, Glasscheiben, unverschlossenen Türen – dürfen Leitern nicht angelegt werden. Auch das Anlegen an Unterzüge ist gefährlich, weil die Leiter durch ihr normales Durchbiegen oder geringfügiges Rutschen leicht vom Unterzug abgleiten und umfallen kann.

Die Unfallstatistiken belegen ein erhöhtes Unfallgeschehen bei der Verwendung von Anlegeleitern. Daher dürfen Bauarbeiten auf Anlegeleitern nicht mehr ausgeführt werden.

Ausgenommen davon sind:

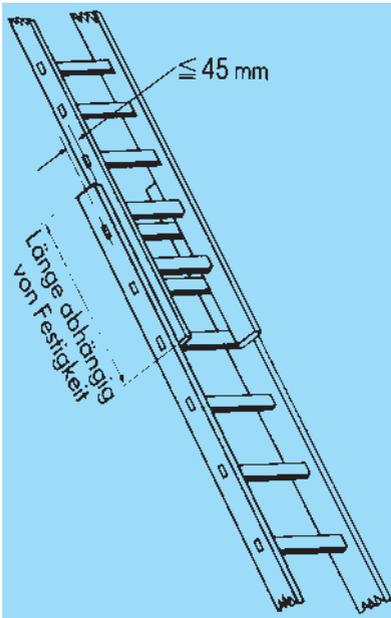
- Arbeiten geringen Umfanges, die nicht länger als 2 Stunden dauern,
- Arbeiten ohne Einsatz von Maschinen, die einen erhöhten Kraft-einsatz erfordern,
- Arbeiten ohne Freisetzung von Gefahrstoffen,
- Arbeiten, bei denen immer noch ein Festhalten mit einer Hand möglich ist und
- dabei im Freien keine Gegenstände auf die Leiter mitgenommen werden, die mehr als  $1 \text{ m}^2$  Windangriffsfläche haben.

Bei Arbeiten auf Anlegeleitern darf der höchste Standort nicht über 7 m sein. Bei der Verwendung von Anlegeleitern als Verkehrsweg, z.B. beim Übersteigen auf Arbeitsflächen, gilt eine Höhenbegrenzung von 5 m. Außerdem müssen die Leiterholme an der Auftrittsfläche einen Überstand von mindestens 1 m haben.

Bei fabrikmäßig hergestellten Schiebeleitern braucht die obere Leiter nicht unter der unteren Leiter befestigt zu sein, wenn der Abstand

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.3 Leitern



**Abb. 31:** Von Fachfirma hergestellte Schiebeleiter



**Abb. 32:** Mehrzweckleiter zusammengeklappt, als Steh- und als Anlegeleiter

zwischen den Sprossen nicht mehr als 45 mm beträgt. Auch die Überdeckung von  $\frac{1}{5}$  Gesamtlänge ist nicht erforderlich, da die notwendige Festigkeit durch die Konstruktion der Leiter erreicht wird (siehe Abb. 31).

#### 6.3.4 Mehrzweckleitern

Häufig werden bei Elektroinstallationsarbeiten auch sog. Mehrzweckleitern eingesetzt. Gegen die Verwendung derartiger Leitern bestehen dann keine Bedenken, wenn die Leitern den Anforderungen an diejenigen Leiterarten genügen, die sie zu ersetzen bestimmt sind, und wenn sie entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers verwendet werden.

### 6.3.5 Mechanische Leitern

Für den Einsatz einer mechanischen Leiter muss eine Betriebsanweisung unter Berücksichtigung der Anleitung des Herstellers aufgestellt werden. Die Betriebsanweisung hat mindestens Angaben



**Abb. 33: Mechanische Leiter**  
 oben links: Skala mit Nei-  
 gungswinkel und Belas-  
 tungstabelle  
 Mitte links: Stützspindel  
 links unten: Sperrklinke

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.4 Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste)

über das Aufrichten und Neigen sowie die standsichere Aufstellung der Leiter, über den zulässigen Aufstellwinkel, die zulässige Belastung und das Verhalten bei Störungen zu enthalten. Die Betriebsanweisung muss an der Verwendungsstelle vorhanden sein. Mechanische Leitern dürfen nur unter fachkundiger Aufsicht auf- und abgebaut sowie benutzt werden. Sie dürfen nicht verfahren, geschwenkt, aus- oder eingezogen werden, solange sich jemand auf der Leiter befindet. Leitern dürfen erst bestiegen werden, wenn sie standsicher aufgestellt und die Feststellvorrichtungen für die aufgestellte Leiter und die ausgefahrenen Leiterteile wirksam sind.

Mechanische Leitern müssen regelmäßig überprüft werden. Die Unfallverhütungsvorschrift „Leitern und Tritte“ BGV D 36 (VBG 74) verlangt, dass die Leitern aus gegebenem Anlass, mindestens jedoch jährlich einmal, von einem Sachkundigen – z.B. dem Leiterhersteller – überprüft werden müssen. Das Ergebnis der Prüfungen ist in ein Prüfbuch einzutragen (siehe Abb. 34).

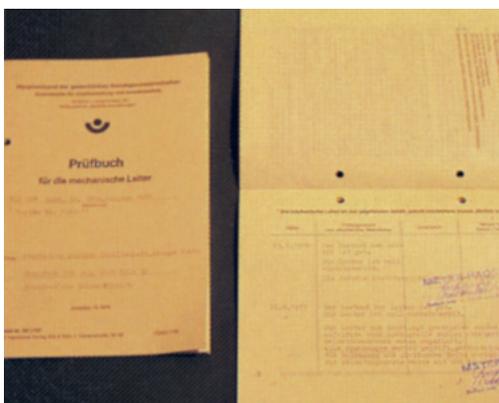


Abb. 34: Prüfbuch für mechanische Leiter

### 6.4 Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste)

Die Verwendung dieser Art Gerüste nach DIN 4422 hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Es handelt sich hier um Einrichtungen, bei denen weder Breite noch Länge der Belagflächen veränderlich sind. Sie zeichnen sich durch einfache Handhabung – insbesondere schnellen Auf- und Abbau – aus.

Die Unfallerfahrung lehrt jedoch, dass Fahrgerüste nicht immer ordnungsgemäß aufgebaut und gehandhabt werden.

Auf folgende Punkte soll daher besonders hingewiesen werden:



**Abb. 35:** Fahrrolle an einem fahrbaren Gerüst

- Aufbau gemäß Anleitung des Gerüsterstellers,
- damit in Zweifelsfällen immer in der Aufbauanleitung nachgesehen werden kann, ist diese in einer Klarsichtschutzhülle stets mitzuführen,
- Fahrrollen müssen unverlierbar und feststellbar sein (siehe Abb. 35),
- Standsicherheit muss gegeben sein,
- Absturzsicherung (dreiteiliger Seitenschutz) an Arbeitsplattform anbringen.



**Abb. 36:** Monteur beim Verschieben eines Gerüstes

Die maximal zulässige Aufbauhöhe ist aus der Gerüstkennzeichnung ersichtlich. Sie kann betragen

- im Freien bis 8 m
- in geschlossenen Räumen bis 12 m

Fahrgerüste müssen einen sicheren inneren Aufstieg haben. Allerdings ist darauf zu achten, dass die Aufstiegsöffnung während der Arbeit gegen Absturz von Personen gesichert ist.

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.5 Bolzensetzwerkzeuge

Der Seitenschutz besteht aus Geländerholm, Zwischenholm und Bordbrett. Geländerholm und Zwischenholm müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen und das Bordbrett gegen Kippen gesichert sein.

Der Abstand zwischen jeweils zwei Teilen des Seitenschutzes darf nicht größer als 0,47 m sein; die Oberkante des Seitenschutzes muss mindestens 1 m und die Oberkante des Bordbrettes mindestens 0,15 m über dem Gerüstbelag sein.

Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) müssen wegen der Kippgefahr vor einem Verfahren verlassen werden.

Beim Verfahren der Gerüste muss darauf geachtet werden, dass immer nur in Längsrichtung oder über Eck verfahren wird (siehe Abb. 36).

### 6.5 Bolzensetzwerkzeuge

Bolzensetzwerkzeuge sind Werkzeuge, mit denen Setzbolzen mittels Treibladungen in feste Körper eingetrieben werden; sie gehören zu den Schussapparaten für gewerbliche Zwecke und sind nach dem Waffengesetz vom 19. September 1972 „tragbare Geräte, die für gewerbliche oder technische Zwecke bestimmt sind und bei denen zum Antrieb Munition verwendet wird“ (siehe Abb. 37).



**Abb. 37: Bolzensetzwerkzeug mit PTB- und Prüfzeichen**

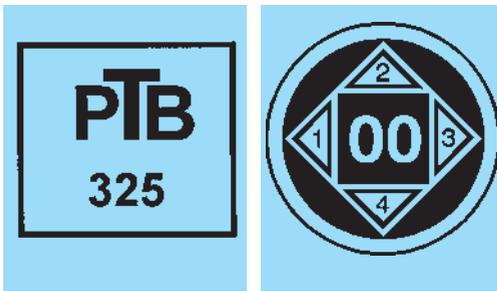
Als Bolzensetzwerkzeuge gelten sowohl Bolzentreibwerkzeuge als auch Bolzenschubwerkzeuge.

Bei Bolzenschubwerkzeugen wird der Setzbolzen (Schubbolzen) mit einer Mündungsgeschwindigkeit von max. 100 m/s bzw. einer

Mündungsgeschwindigkeit bis max. 160 m/s und einer Auftreffenergie  $< 420$  J eingetrieben. Die Pulvergase wirken hier ohne zwischengeschalteten Kolben direkt auf den Setzbolzen.

Bolzentreibwerkzeuge sind daran zu erkennen, dass man durch den Lauf blicken kann.

**Bolzentreibwerkzeuge dürfen gemäß § 4 BGV D9 (VBG 45) nicht mehr verwendet werden.**



**Abb. 38: Zulassungszeichen/Prüfzeichen**

Bolzensetzwerkzeuge müssen zugelassen sein – zu erkennen an dem PTB-Zeichen (siehe Abb. 38 links) – und müssen jeweils nach Ablauf von zwei Jahren, bei wesentlichen Funktionsmängeln unverzüglich, dem Hersteller oder dessen Beauftragten zur Prüfung vorgelegt werden. Nach erfolgter Prüfung erhält das Gerät eine Prüfplakette

(siehe Abb. 38 rechts). Die innen liegende Zahl gibt das Jahr und die äußere, zum Lauf hin liegende Zahl das Quartal der letzten Prüfung an.

Bolzensetzwerkzeuge dürfen nur von zuverlässigen und umsichtigen Personen selbständig benutzt werden, die dem Unternehmer nachgewiesen haben, dass sie mit der Handhabung des Gerätes vertraut sind.

Jugendliche dürfen mit der Bedienung und Wartung der Geräte nicht beschäftigt werden; dies gilt nicht, soweit die Berufsausbildung eines Jugendlichen über 16 Jahre die Beschäftigung erfordert

## 6 Sicherheit beim Umgang mit Werkzeugen und Geräten

### 6.5 Bolzensetzwerkzeuge

und der Jugendliche unter Aufsicht einer fachlich geeigneten Person beschäftigt wird.

Bolzensetzwerkzeuge müssen mit ihrer gesamten Ausrüstung und der zugehörigen Munition so aufbewahrt werden, dass Unbefugte sie nicht benutzen können.

Für den Einsatz der Geräte ist ein standsicherer Arbeitsplatz erforderlich. Das gilt vor allem für Arbeiten auf Leitern und Gerüsten.



**Abb. 39: Bolzensetzerhelm mit Schutzschirm**

Es dürfen nur für das Gerät zugelassene Setzbolzen verwendet werden, wobei zu beachten ist, dass die Eintreibsstelle aus weicherem Material als die Bolzen bestehen muss. Letzteres ist dann der Fall, wenn sich das Material mit dem Bolzen ritzen lässt, ohne dessen Spitze zu beschädigen.

Bolzen dürfen nur in einen hierfür geeigneten Werkstoff an einer hierfür geeigneten Stelle gesetzt werden. (Ungeeignet sind z.B. Bauteile aus Leichtbaustoff.)

Bei jeder Handhabung ist wie bei jeder Waffe der Lauf stets schräg nach unten und vom Körper weg zu halten.

Geladene Geräte dürfen nicht aus der Hand gelegt werden. Kann ein geladenes Gerät nicht sofort ausgelöst werden, muss es wieder entladen werden.

Die kleinste Verpackungseinheit muss einen Hinweis auf den Stärkegrad der Ladung enthalten. Es gilt folgende Farbkennzeichnung:

Schwarz	stärkste Ladung
Rot	sehr starke Ladung
Blau	starke Ladung
Gelb	mittlere Ladung
Grün	schwache Ladung
Weiß	schwächste Ladung

Gerätebenutzer und Helfer müssen ihren Standort so wählen, dass sie vor abprallenden Bolzen oder abspringenden Teilen von Bolzen und Werkstoffen bestmöglich geschützt sind. Auch muss beachtet werden, dass eine Gefährdung hinter der Eintreibstelle bestehen kann.

## 7 PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNGEN .....

Zwangsläufig wirkende technische und organisatorische Maßnahmen haben immer Vorrang vor persönlichen Schutzausrüstungen. Nur wenn durch solche zwangsläufig wirkende Maßnahmen Unfall- oder Gesundheitsgefahren nicht beseitigt werden können, darf zur Abwendung von Gefahren auf die Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen ausgewichen werden. Auf Baustellen ist dies häufig der Fall.

### 7.1 Schutzhelme

Durch das Tragen von Schutzhelmen können schwere Kopfverletzungen verhütet oder weitgehend gemildert werden. Bei allen Tätigkeiten, bei denen durch herabfallende, umfallende oder fortgeschleuderte Gegenstände, durch pendelnde Lasten und durch Anstoßen an Hindernisse Kopfverletzungen auftreten können, ist das Tragen von Schutzhelmen zwingend vorgeschrieben, wobei die Art der Arbeit auch über die Art des Schutzhelmes entscheidet.



**Abb 40: Normaler Schutzhelm**

Während bei Montagearbeiten der normale Schutzhelm (siehe Abb. 40) genügt, sollte beim Einsatz von Bolzensetzwerkzeugen ein Bolzensetzerhelm – in der Regel glasfaserverstärkt mit mindestens 40 mm breitem Rand – getragen werden (siehe Abb. 39).

Die Schutzwirkung des Schutzhelmes wird erzielt infolge Verringerung der Stoßkräfte durch elastische und plastische Verformung des Schutzhelmes (Stoßdämpfung) sowie durch den Widerstand, den

die Helmschale spitzen und scharfen Gegenständen entgegengesetzt (Durchdringungsfestigkeit).

Moderne Schutzhelme aus Kunststoff sind leicht und trotzdem stabil. Jedoch muss beachtet werden, dass die aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellten Schutzhelme je nach dem verwendeten Werkstoff einer gewissen Alterung und damit möglichen Minderung der Schutzeigenschaften unterliegen. Die Alterung hängt ab von der ultravioletten Strahlung in Verbindung mit den klimatischen Verhältnissen, dem Einsatzort, der Benutzungsdauer, der Lagerung usw.

Wenn auch keine allgemein gültigen Angaben über die Tragedauer gemacht werden können, so lässt sich die allgemeine Festigkeit durch den so genannten Knacktest ermitteln. Wenn durch leichtes Drücken von Hand auf den Helmrand bei aufgelegtem Ohr Knackgeräusche wahrnehmbar sind, ist der Schutzhelm auszusondern.

Bei Schutzhelmen aus duroplastischen Kunststoffen wird die Tragedauer durch mechanische Beschädigung begrenzt. Selbstverständlich dürfen Schutzhelme nach einer starken Beaufschlagung nicht mehr weiter benutzt werden.

### 7.2 Sicherheitsschuhe

Wenn schwere Gegenstände getragen werden müssen, wenn z.B. mit Umfallen oder Herabfallen von Gegenständen oder Anstoßen an Gegenstände oder Hindernisse gerechnet werden muss, ist das Tragen von Sicherheitsschuhen unerlässlich.

Die Schutzwirkung von Sicherheitsschuhen wird durch die eingebaute Zehenschutzkappe erreicht. Soll zusätzlich das Eintreten in spitze Gegenstände – z.B. Nägel – verhindert werden, sind Sicherheitsschuhe mit durchtrittsicherem Unterbau zu verwenden.

## 7 Persönliche Schutzausrüstungen

### 7.3 Sicherheitsgeschirre



**Abb. 41: Sicherheitsschuhe**

Moderne Sicherheitsschuhe sind kaum noch von festen Straßenschuhen zu unterscheiden.

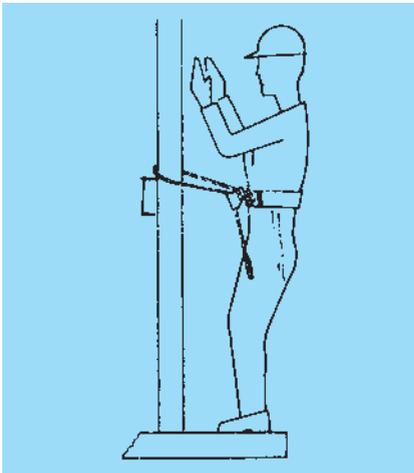
Nicht immer müssen Stiefel getragen werden – sie sind jedoch besser, wenn die Gefahr besteht umzuknicken –, vielfach bieten auch Sicherheitshalbschuhe den erforderlichen Schutz.

### 7.3 Sicherheitsgeschirre

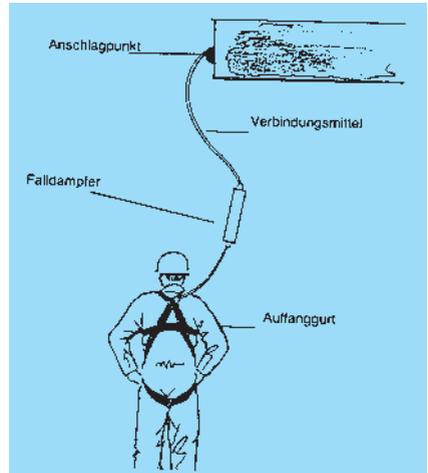
Für Arbeiten, bei denen Absturzgefahr besteht, müssen – wenn keine anderen Schutzeinrichtungen vorhanden sind – Persönliche Schutzausrüstung zum Halten oder gegen Absturz benutzt werden.

- Persönliche Schutzausrüstung zum Halten (Haltegurte) gemäß BGR 199 (ZH 1/710) bewahrt Personen vor einem Abrutschen oder Abstürzen (siehe Abb. 42)
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (Auffanggurte) gemäß BGR 198 (ZH 1/709) verhindert einen Absturz oder fängt eine abstürzende Person sicher auf (siehe Abb. 43–47)

An jeder Persönlichen Schutzausrüstung zum Halten oder gegen Absturz müssen Hersteller und Jahr der Herstellung erkennbar sein.



**Abb. 42: Haltegurt nach DIN EN 358, Halteseil in zwei Fangösen eingehängt (zweisträngiges Anschlagen)**



**Abb. 43: Auffangsystem mit Falldämpfer**

Da die bei einem Absturz in Auffanggurte auftretenden Fangkräfte Verletzungen hervorrufen können, sind Auffanggurte mit Falldämpfern auszurüsten (siehe Abb. 43).

Auffanggurte erfüllen ihre Funktion im Fall eines Absturzes nur dann ausreichend, wenn die Beingurte gut anliegend geschlossen sind. Nur so können die anfallenden Fangstoßkräfte auch gut auf den

Gesäßbereich verteilt werden. Beispiele für die Ausführung von Auffanggurten zeigen die Abb. 44–47.



**Abb. 44: Auffanggurt mit rückseitiger Fangöse und seitlichen Halteösen**

Neuerdings werden auch Auffanggurte mit integriertem Falldämpfer angeboten (siehe Abb. 47). Dabei wurde ein Aufreißfalldämpfer zwischen Fangöse

## 7 Persönliche Schutzausrüstungen

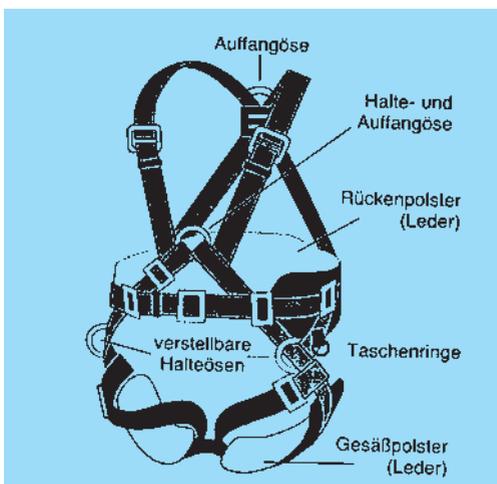
### 7.3 Sicherheitsgeschirre

und Schultergurt angebracht. Damit kann der in Abb. 43 dargestellte separate Falldämpfer entfallen.

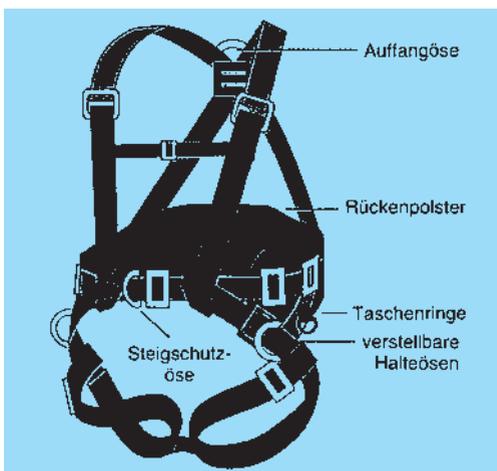
Seile durch Knoten zu verkürzen ist unzulässig, da hierdurch die Seilfestigkeit wesentlich vermindert wird. Mit Seilkürzern lässt sich leicht und gefahrlos jede benötigte Seillänge einstellen.

Bei Verwendung von Persönlicher Schutzausrüstung zum Halten oder gegen Absturz ist insbesondere darauf zu achten, dass

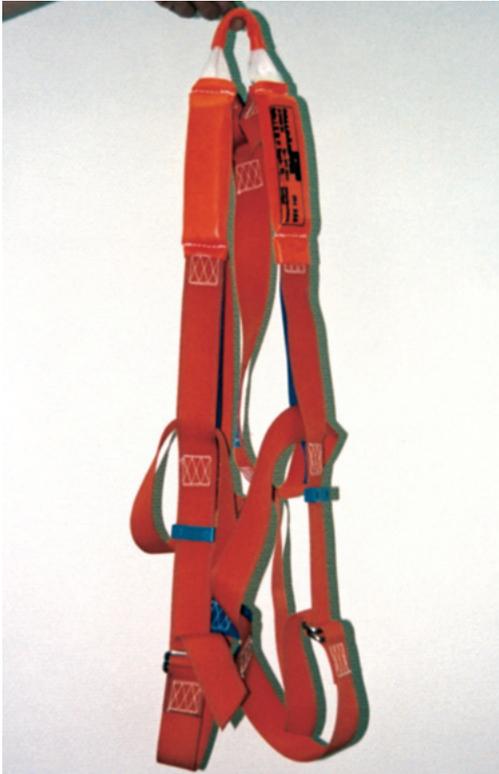
- bei Haltegurten der Gurt ordnungsgemäß durch die beiden Leichtmetallbeschläge geführt wird (niemals allein die Dornschnalle verwenden; sie ist lediglich dafür da, das freie Gurtende festzulegen),
- der Auffanggurt passt,
- am Karabinerhaken die Sicherung gegen ungewolltes Öffnen benutzt wird,
- Schlaffseil vermieden wird – insbesondere, wenn Verlängerungsseile verwendet werden,
- Sicherheitsseile nur an solche Anschlagpunkte angeschla-



**Abb. 45: Auffanggurt mit vorderer und rückseitiger Fangöse sowie seitlichen Halteösen und Rückenpolster**



**Abb. 46: Auffanggurt mit rückseitiger Fangöse, seitlichen Halteösen, einer vorderen Steigschutzöse und Rückenpolster**



**Abb. 47: Auffanggurt mit integriertem Falldämpfer**

gen werden, die allen im Falle einer Beanspruchung auftretenden Belastungen standhalten,

- ein durch Absturz beanspruchter Auffanggurt vor einer Weiterbenutzung erst durch einen Sachkundigen überprüft werden muss – als Sachkundiger kommt hier wohl nur der Hersteller infrage,
- auch bei kleinsten Schäden sofortiger Ersatz erforderlich ist,
- feuchte Gurte und Seile gut austrocknen müssen,
- Persönliche Schutzausrüstung zum Halten oder gegen Absturz in trockenen, luftigen Räumen aufbewahrt werden müssen und
- vor schädigenden Einflüssen – z.B. Säure, Ölfarbe – bewahrt werden müssen.

### 7.4 Atemschutz

Bei Arbeiten mit Staubentwicklung, z.B. Stemmarbeiten in Mauerwerk, sind den betroffenen Beschäftigten Partikelfiltermasken zur Verfügung zu stellen.

Gegen Staub von normalen Maurerarbeiten schützen in der Regel Partikelfilter der Klasse P1.

## 7 Persönliche Schutzausrüstungen

### 7.5 Gehörschutz

Bei quarzhaltigen Stäuben müssen Partikel filtrierende Halbmasken der Schutzstufe FFP2 eingesetzt werden (Abb. 48). Detaillierte Informationen sind den Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten BGR 190 (ZH1/701) zu entnehmen.

Zu beachten ist, dass bei Arbeiten mit Mauerschlitzzfräsen auch bei in Betrieb befindlicher Absaugung quarzhaltige Stäube in so hoher Konzentration auftreten können, die den Einsatz von P2-Filtermasken erforderlich machen.



Abb. 48: Halbmaske mit Partikelfilter

### 7.5 Gehörschutz

Wirkt auf die Mitarbeiter gehörschädigender Lärm von  $\geq 85$  dB(A) ein, so muss geeigneter Gehörschutz zur Verfügung gestellt werden (siehe Abb. 49).

Lärmbereiche, in denen der Beurteilungspegel 90 dB(A) oder mehr beträgt, sind zu kennzeichnen (siehe Abb. 50).

Wie das Gebotsschild besagt, sind die Mitarbeiter verpflichtet, hier den Gehörschutz zu tragen.

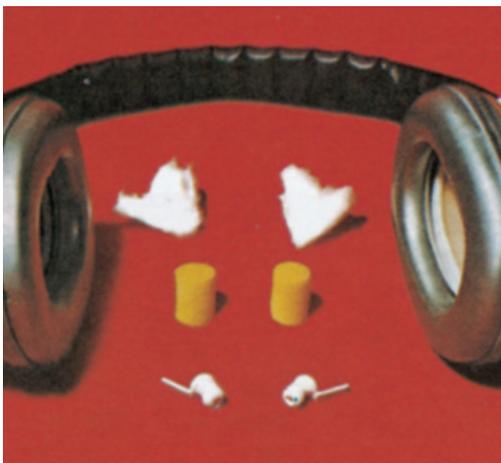


Abb. 49



Abb. 50

Lärm tritt auf Baustellen insbesondere bei folgenden Tätigkeiten auf:

- Stemmarbeiten
- Arbeiten mit Bohrhämmern und Mauerfräsen
- beim Bolzensetzen
- in der Nähe laufender Kreissägen.

## 8 WERKSTATT

Viele Elektroinstallationsbetriebe verfügen über eine mehr oder weniger große Werkstatt. Wenn heute gegenüber früher auch nicht mehr so viele Arbeiten in der Werkstatt ausgeführt werden – die meisten Arbeiten fallen schließlich „draußen“ an –, so müssen die Werkstätten dennoch in Ordnung sein. Auf was ist zu achten?

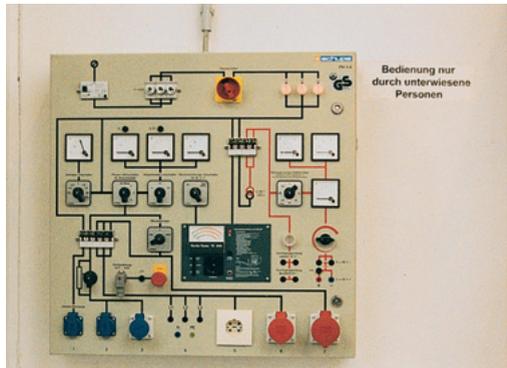


Abb. 51: Prüftafel

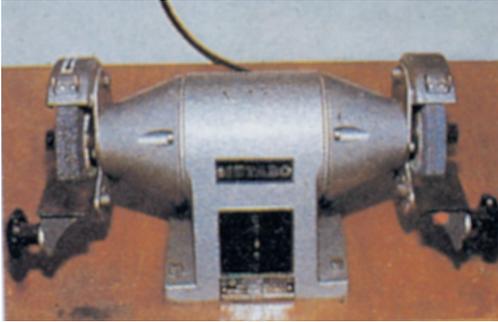
In Werkstätten werden eigene wie fremde elektrische Geräte repariert. Da bei einer Reparatur das Gerät geöffnet werden muss, besteht dann bei Prüfarbeiten die Möglichkeit des Berührens aktiver Teile.

Daher muss der Reparaturplatz als Prüfplatz ohne zwangsläufigen Berührungsschutz gemäß DIN VDE 0104 (02/2001) Abschnitt 4.3 ausgeführt sein. Die Arbeitsfläche des Reparaturplatzes muss aus nichtleitfähigem Werkstoff bestehen.

Wenn der Prüfstromkreis mit dem einspeisenden Niederspannungsnetz galvanisch verbunden ist, muss die Absicherung über einen geeigneten RCD mit Bemessungs-Differenzstrom  $\leq 30$  mA erfolgen. Vorzugsweise sollte die Einspeisung des Prüflings über einen Trenntrafo erfolgen.

Auch Schleifböcke sind häufig anzutreffen. Damit bei einem eventuellen Schleifscheibenbruch die Bruchstücke aufgefangen werden, müssen die Schleifböcke mit Schutzhauben ausgerüstet sein.

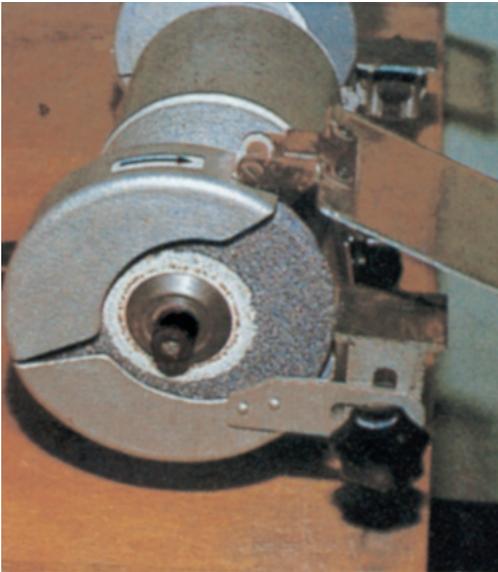
Da sich die Schleifscheiben beim Schleifen abnutzen, müssen diese Schutzhauben nachstellbar sein – der maximale Abstand Schutz-



**Abb. 52: Schleifbock mit nachstellbarer Schutzhaube und vorschriftsmäßiger Werkstückauflage, aber ohne Schutzfenster**

haube/Schleifscheibe beträgt 5 mm -. Die Nachstellbarkeit der Schutzhauben kann z.B. durch eine zweiteilige klappbar angeordnete Haube – siehe Abb. 52 – oder durch eine Blende oder auch durch eine Klappe erreicht werden.

Auch die Werkstückauflagen, die nicht einteilig U-förmig sein dürfen, müssen stets dicht an die Schleifscheiben herangestellt werden, damit beim Schleifen kleinerer Gegenstände diese nicht in den Spalt zwischen Auflage und Schleifscheibe gezogen werden. Der Abstand Werkstückauflage/Schleifscheibe darf maximal 3 mm betragen.



**Abb. 53: Schleifbock mit Schutzhaube und Fenster aus nichtsplitterndem Glas**

Beim Aufspannen der Schleifscheiben sind immer gleich große Spannflansche zu verwenden, deren Mindestdurchmesser bei geraden Schleifscheiben  $\frac{1}{3}$  des Schleifscheibendurchmessers betragen muss.

Vor dem Aufspannen der Schleifkörper muss eine Klangprobe – einwandfreie Schleifkörper geben beim leichten Anschlag

einen klaren Klang – und nach dem Aufspannen ein Probelauf von mindestens 5 Minuten Dauer durchgeführt werden. Dabei ist der Gefahrenbereich abzusperren.

Bei Schleifarbeiten müssen in der Regel Schutzbrillen getragen werden. Lediglich bei leichteren, kurzfristigen Arbeiten sind Schutzbrillen nicht erforderlich, wenn die Schleifmaschine mit Schutzfenstern gegen Funkenflug ausgerüstet ist. Die Fenster müssen aus nichtsplitterndem Glas oder ähnlichem Werkstoff bestehen.

---

## Schutz gegen Gefahren des elektrischen Stromes

Elektrische Energie wird bei fast allen handwerklichen und industriellen Tätigkeiten benötigt. Daher ist Schutz gegen die Gefahren des elektrischen Stromes unter allen Umständen erforderlich. Für alle, die mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln umgehen, haben wir allgemeingültige „Sicherheitsregeln für den elektrotechnischen Laien“ aufgestellt.

Abschließend geben wir auch Ihnen, den Fachleuten, diese zur Kenntnis.

Wenn auch Sie sich an diese Sicherheitsregeln halten, zeichnen Sie sich als Fachleute aus und werden gegenüber anderen Ihrer Vorbildrolle gerecht.

### Die Sicherheitsregeln für den elektrotechnischen Laien

- ① Überzeugen Sie sich vor der Benutzung elektrischer Geräte oder elektrischer Anlagen von ihrem einwandfreien Zustand.
- ② Bedienen Sie nur die dafür bestimmten Schalter und Stelleinrichtungen. Keine Einstellung an Sicherheitseinrichtungen verändern.
- ③ Grundsätzlich keine nassen elektrischen Geräte benutzen und keine nassen elektrischen Anlagen bedienen, auch nicht, wenn nur Ihre Hände oder Füße nass sind. (Die Ausnahme sagt Ihnen die Elektrofachkraft.)
- ④ Bei Störungen sofort Spannung abschalten, Stecker ziehen. Tun Sie danach nur das, was Sie gefahrlos beherrschen.
- ⑤ Melden Sie Schäden oder ungewöhnliche Erscheinungen an elektrischen Geräten oder Anlagen sofort der Elektrofachkraft. Gerät oder Anlage nicht weiter verwenden und der Benutzung durch andere Personen entziehen, auf Gefahren hinweisen.

---

## Die ergänzenden Regeln für besondere Situationen und Geräte

- ⑥ Keine Reparaturen und „Bastelarbeiten“ – auch noch so einfacher Art – an elektrischen Geräten und Anlagen durchführen, wenn Sie über die damit verbundenen Gefahren und die sichere Arbeitsweise keine ausreichenden Kenntnisse besitzen.
- ⑦ Informieren Sie sich vor der Benutzung von Elektrohandwerkzeugen und anderen transportablen elektrischen Geräten über die besonderen Sicherheitsmaßnahmen. Halten Sie diese Sicherheitsmaßnahmen strikt ein. Dies gilt insbesondere beim Einsatz unter besonderen Umgebungsverhältnissen, wie z.B.: extremer Hitze, Kälte, bei Nässe, chemischen Einflüssen oder auch in feuer- bzw. explosionsgefährdeten Bereichen.
- ⑧ Schutzabdeckungen und Zugänge an elektrischen Betriebsstätten oder Schaltanlagen nie öffnen. Achten Sie auf Kennzeichnungen oder Absperrungen, die Sie vor einer Berührung mit unter Spannung stehenden Leitungen oder Teilen warnen oder schützen sollen.
- ⑨ Arbeiten in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft durchführen.
- ⑩ Vor Beginn von Arbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln besondere Sicherheitsmaßnahmen treffen. Informieren Sie sich über die Regelungen, die für solche Arbeiten vom Betreiber der Anlage zusammengestellt worden sind und richten Sie sich danach. Sie erhalten vom nächsten Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen alle nötigen Hinweise.

---



---

**Bestell-Nr. MB 4**

13 · 15 (160) · 12 · 02 · 2

Alle Rechte beim Herausgeber

Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlorfreiem Papier