

Merkblatt

Elektrische Installationen und Betriebsmittel auf Baustellen



I An wen richtet sich das Merkblatt?

Elektrische Installationen und Betriebsmittel auf Baustellen benötigen unsere besondere Aufmerksamkeit, da diese besonderen mechanischen und thermischen Belastungen sowie Witterungseinflüssen unterliegen. Es ereignen sich trotz umfassender Vorschriften immer wieder tödliche Unfälle auf der Baustelle. Dieses Merkblatt richtet sich an Bauunternehmen, welche über keine entsprechende Installationsbewilligung für das Erstellen einer Elektroinstallation gemäss Niederspannungsinstallationsverordnung (NIV) verfügen.

II Begriffe und Definitionen (gem. ESTI Richtlinie 407)

Sachverständige Person Elektrofachkraft	Als sachverständige Personen für Bereich Niederspannungsinstallationen nach Art. 2 NIV gelten fachkundige Personen, kontrollberechtigte Personen sowie Elektroinstallateure und anverwandte Berufe (Netzelektriker, Automatiker, Montageelektriker etc.) mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis und zeitlich angemessener praktischer Erfahrung (ESTI Nr. 407 Kap. 7.1.1.2.).
Instruierte Person	Person ohne elektrotechnische Grundausbildung, die begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführen kann und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt. Instruierte Personen können standardisierte und eingespielte Arbeitsaufträge an elektrischen Starkstromanlagen ausführen wie z.B. vordefinierte Schaltheandlungen, Durchführen der Prüfung für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (ESTI Nr. 407 Kap. 7.2).

III Ursachen die auf Baustellen zu Unfällen führen

Die Ursachen der Elektrounfälle sind fast immer auf einen zu sorglosen Umgang mit elektrischen Anlagen, durch schadhafte Anlagenteile oder durch den Betrieb von schadhafte Betriebsmitteln zurückzuführen.

Beispiele hierfür sind unter anderem:

- ⚠️ Fehlende Erdung der provisorischen Elektroinstallation
- ⚠️ Fehlende Zugriffskontrollen (Abschliessen mit Vorhängeschloss) bei Baustromverteiler
- ⚠️ Fehlender Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
- ⚠️ Verwendung von elektrischen Betriebsmitteln im Aussenbereich die keine Witterungsfestigkeit aufweisen
- ⚠️ Verwendung von beschädigten elektrischen Betriebsmitteln (inkl. Kabel und Stecker)
- ⚠️ Fehlender Schutz beim Verlegen von elektrischen Kabeln in Verkehrszonen für Fussgänger und Fahrzeuge
- ⚠️ Reparaturen von elektrischen Betriebsmitteln oder Installationen durch Nicht-Fachpersonen

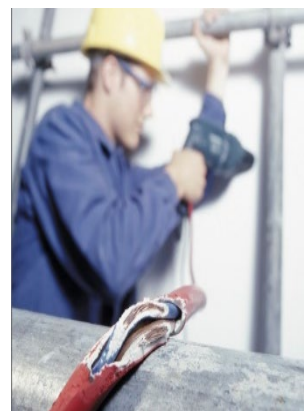


Abbildung 1: Quelle Suva

IV Allgemeine Grundsätze und Regeln der Technik

- Arbeiten an elektrischen Installationen oder Betriebsmittel dürfen nur von sachverständigen Personen nach Art. 3 Ziff. 23 der Starkstromverordnung ausgeführt werden.
- Spannungsführende Teile müssen mit Abdeckungen gegen zufälliges Berührung geschützt sein.
- Freizügig verwendbare Steckdosen $I_n \leq 32$ A sind mit einem Fehlerstromschutzschalter $I_{\Delta n} \leq 30$ mA zu schützen. Als nicht freizügig gelten Steckdosenmodelle, welche den Anschluss der üblichen Steckvorrichtung nicht zulassen – z.B. CEE Steckvorrichtungen mit PE-Anschluss $\neq 6h$.
- Elektrische Kabel müssen so verlegt werden, dass sie nicht durch Material, Verkehrsmittel oder gar Fussgänger beschädigt werden können. Sie müssen zudem so verlegt werden, dass sie keine zusätzliche Gefahr wie Stolperstellen bilden.
- Elektrische Betriebsmittel müssen den Anforderungen an die elektrische Sicherheit entsprechen. Die Sicherheit kann mit dem Schweizer Sicherheitszeichen S+ nachgewiesen oder mit einer Konformitätserklärung deklariert werden.
- Elektrische Betriebsmittel müssen auf Baustellen hinter Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen betrieben werden. Ist die speisende Steckdose nicht mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ausgestattet, kommen mobile Fehlerstromschutzschalter zur Anwendung.
- Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel müssen gemäss Herstellerangaben (Art. 32b VUV) periodisch überprüft werden. Diese Überprüfung ist zu dokumentieren. Fehlen die Vorgaben des Herstellers so können diese der SNR 462638 entnommen werden.
- Elektrische Betriebsmittel inklusive Kabel und Stecker müssen vor jeder Verwendung durch den jeweiligen Nutzer einer Sichtprüfung unterzogen werden. Beschädigte Betriebsmittel dürfen nicht mehr verwendet werden. Diese dürfen erst nach der Instandstellung und Prüfung wieder verwendet werden.
- Elektrische Betriebsmittel dürfen nur gemäss ihrer Bestimmung verwendet werden.

V Kennzeichen und Schutzarten für elektrische Betriebsmittel



Die CE-Kennzeichnung ist eine verbindliche Konformitätskennzeichnung, die angibt, dass ein Produkt mit den Harmonisierungsvorschriften der Europäischen Union übereinstimmt. Für die CE-Kennzeichnung ist der Hersteller zuständig.



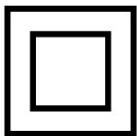
Das Sicherheitszeichen nach der Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse NEV bestätigt die Konformität des Betriebsmittels zu den Anforderungen dieser Verordnung.

IP44

Das Betriebsmittel bietet einen Schutz gegen Berührung mit Werkzeugen oder Drähten, Schutz gegen feste Fremdkörper als auch einen Schutz gegen Spritzwasser von allen Seiten. Betriebsmittel mit einer IP44 Bezeichnung eignen sich für Arbeiten im Aussenbereich.



Betriebsmittel der Schutzklasse I benötigen einen Schutzleiteranschluss. Im Fehlerfall fliesst der Kurzschlussstrom über den Schutzleiter zur Erde und löst damit die Überstrom-Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter) aus. Eine zuverlässige, durchgängige Verbindung mit dem Schutzleiter ist für den Schutz gegen elektrischen Schlag unabdingbar.



Betriebsmittel der Schutzklasse II verfügen über eine doppelte oder verstärkte Isolierung. Diese verhindert, dass leitfähige Teile mit gefährlicher Spannung in Kontakt kommen.

Betriebsmittel der Schutzklasse II benötigen keinen Schutzleiteranschluss.



Betriebsmittel der Schutzklasse III arbeiten mit Kleinspannung (≤ 50 V AC, ≤ 120 V DC). Durch die kleine Betriebsspannung sind solche Geräte sehr sicher in der Anwendung.

Ein Anschluss an den Schutzleiter ist dabei nicht erforderlich.

VI Instandhaltung ortsveränderlicher, elektrischer Betriebsmittel

Art. 32b VUV

¹ Arbeitsmittel sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist dem jeweiligen Einsatzzweck und Einsatzort Rechnung zu tragen. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren.

² Arbeitsmittel, die schädigenden Einflüssen wie Hitze, Kälte und korrosiven Gasen und Stoffen ausgesetzt sind, müssen nach einem zum Voraus festgelegten Plan regelmässig überprüft werden. Eine Überprüfung ist auch vorzunehmen, wenn aussergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, welche die Sicherheit des Arbeitsmittels beeinträchtigen könnten. Die Überprüfung ist zu dokumentieren.

1 Wartung & Geräteprüfung

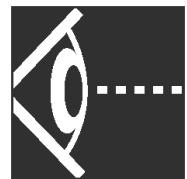
Die Wartung und Prüfung elektrischer Betriebsmittel ist eine gesetzliche Forderung und leistet einen wichtigen Beitrag zur Arbeitssicherheit.

Die Wartung erfolgt nach den Anforderungen der jeweiligen Betriebsanleitung. Diese legt auch die Periodizität für die Wartung fest.

Die Geräteprüfung wird von der schweizerischen normativen Regel SNR 462638 beschrieben und unterliegt der Nachweispflicht. Die Periodizität für die Geräteprüfung ist abhängig von der jeweiligen Betriebs- und Umgebungsbedingung des Betriebsmittels.

2 Sichtprüfung vor jeder Anwendung durch den Benutzer

Die Sichtprüfung vor jeder Anwendung dient dazu, äusserlich erkennbare Schäden am Betriebsmittel oder dessen Steckverbindung zu erkennen, damit das Betriebsmittel der Nutzung entzogen werden kann, bevor Personen in direkten Kontakt mit spannungsführenden Teilen kommen können. Auch wenn noch keine spannungsführenden Teile sichtbar sind, muss das Gerät vor der nächsten Nutzung (durch eine sachverständige Person) repariert werden.



VII Wie kommt der Strom auf die Baustelle?

Der beauftragte Elektroinstallateur schreibt hierfür dem energieliefernden Werk frühzeitig und gemäss Angaben des Eigentümers oder Baumeisters eine Installationsanzeige mit allen Adressen, Leistungsangaben und Terminen.

Nach Erhalt der genehmigten Installationsanzeige wird das Elektrizitätswerk (EW) einen Netzanschluss, die sogenannte Übergabestelle, errichten. Dies geschieht in der Regel mit einem Baustellenanschlusskasten (Hauptverteiler). Dieser bildet die Trennstelle zwischen Netz- und Baustelleninstallation. Ab dieser «Übergabestelle» wird die provisorische Installation zur Baustelle verlegt.

Die Erdung der Baustelleninstallation muss so rasch als möglich mit dem Fundamenterder (der Baustelle) verbunden werden, damit keine gefährlichen Zustände auftreten können. Auch Kräne und Baugerüste müssen vor der Benutzung mit dem Fundament-Erder verbunden werden.



Abbildung 2: Quelle Firma Bau-Konzept

Erst mit dem Ausstellen des Sicherheitsnachweises, welcher durch ein unabhängiges Kontrollorgan geprüft wurde, ist die provisorische elektrische Installation für die Baustelle abgeschlossen.

1 Baustromverteiler

1.1 Was ist zu beachten

- Baustromverteiler, sind Witterung ausgesetzt und müssen einen dementsprechenden Schutz aufweisen (z.B. Schutzart IP44).
- Baustromverteiler mit Anschlüssen > 63 A müssen in der AUS-Stellung gesichert werden können (z.B. mit einem Vorhängeschloss oder einer Türe mit Schloss)
- Schaltgerätekombinationen müssen der SN 61439-4, Steckdosen der SN 60309 (Industriesteckdosen CEE) oder der SN 441011 (Haushaltsteckdosen) im Falle von Typ 13, 15, 23 oder 25, entsprechen.
- Steckdosen in Baustromverteilern müssen in jedem Fall über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen verfügen:
 - ▶ Steckdosen ≤ 32 A und andere Stromkreise, die in der Hand gehaltene elektrische Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom ≤ 32 A versorgen, als zusätzliche Schutzmassnahme mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen $I_{\Delta n} \leq 30$ mA (in der Abbildung grün).
 - ▶ Steckdosen > 32 A als Schutzmassnahme zur automatischen Abschaltung der Stromversorgung im Fehlerfall mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen $I_{\Delta n} \leq 300$ mA (in der Abbildung blau)
- Spannungsführende Teile müssen gegen Berührung geschützt sein. Das Entfernen des Berührungsschutzes darf nur mit Werkzeug möglich sein.
- Flexible Leitungen müssen beständig gegen Abrieb oder Wasser sein, z. B. Typ H07RN-F «Gummi», H07BQ-F «PUR» oder CH-N07V3V3-F9 «verstärktes PVC»

1.2 Empfehlung der Electrosuisse für die elektrische Versorgung auf Baustellen

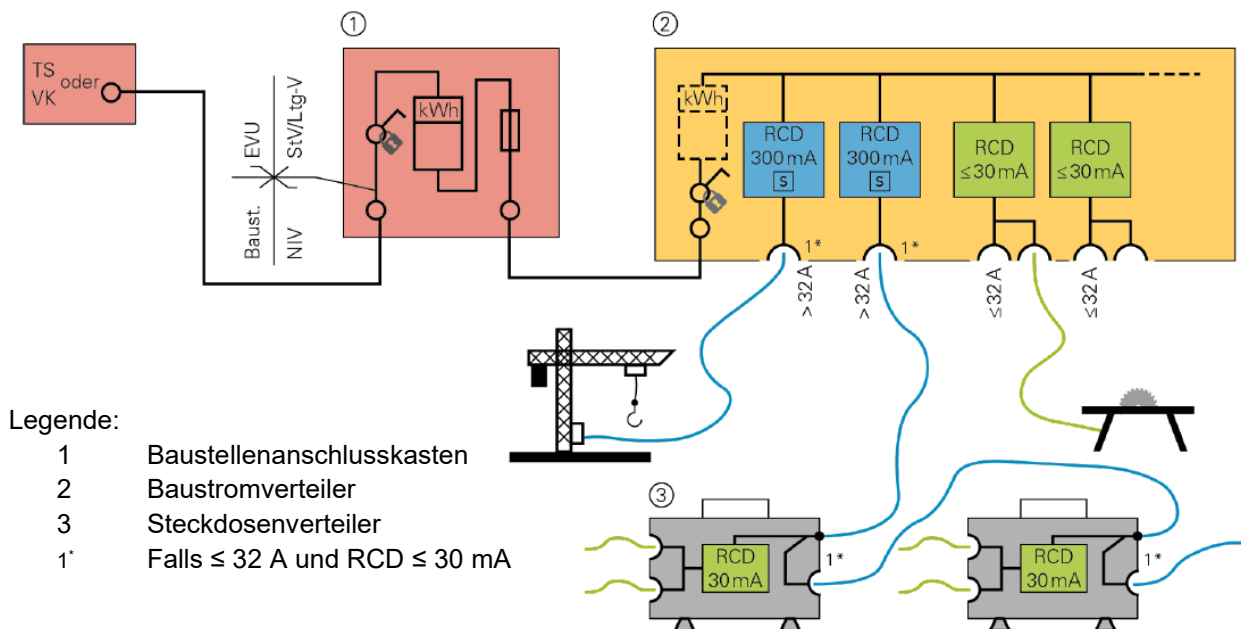


Abbildung 3: Quelle Electrosuisse SNG 49100 -2071c:2020-12

Electrosuisse empfiehlt zudem, die Serienschaltung mehrerer Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen RCDs zu vermeiden. Ist die Serienschaltung von mehreren Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen unumgänglich, sind dafür selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen Δ [S] einzusetzen. Dadurch die Versorgungssicherheit auf der Baustelle möglichst hochgehalten werden. Eventuell ist es für Abgänge erforderlich, anstelle von Steckdosen Anschlussklemmen zu installieren.

2 Verlegen von Leitungen



Abbildung 5: Quelle Firma Bau-Konzept

Um Beschädigungen zu vermeiden, sollten die Leitungen nicht Verkehrswege oder Gehwege kreuzen. Wo dies unumgänglich ist, muss ein besonderer Schutz gegen mechanische Beschädigungen und gegen Kontakt mit Baumaschinen vorgesehen werden.



Abbildung 6: Quelle Firma Bau-Konzept



Abbildung 4: Quelle Firma Bau-Konzept

3 Kabelrollen und Verlängerungskabel

Im Rohbau müssen Kabelrollen eine erhöhte mechanische Festigkeit aufweisen, die Ausführungsart muss mindestens der Schutzart IP 44 (Kennzeichnung als Klartext oder Symbol) entsprechen. Zudem verfügen sie über integrierte Schutzeinrichtungen, d.h. Thermoschutzschalter und/oder Überstromauslöser und sind für den Betrieb im Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis $+40\text{ °C}$ geeignet.

Kabelrollen müssen bei Ihrer Verwendung, wenn die Summe aller angeschlossenen Betriebsmittel die Leistung von 1 kW übersteigt, vollständig abgerollt werden, um ein Überhitzen des Kabels und die Beschädigung der Isolation zu verhindern. Dabei gilt es besonders auf Stolperfallen zu achten und diese zu vermeiden. Kabelrollen sollten zudem immer aufrecht, auf Tragegestell stehend, betrieben werden.



Abbildung 7: Quelle Firma Bau-Konzept

VIII Arbeiten in der Nähe von Spannungsführenden Teilen

1 Freileitungen und Oberleitungen beim Bahnverkehr

Gegenüber Freileitungen und Oberleitungen von Bahnen ist bei Arbeiten, wie z.B. Gerüstbau, Arbeiten mit Hebezeugen, Baumaschinen und Fördermitteln, Montagearbeiten, Transportarbeiten, Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten sowie dem Bewegen von sonstigen Geräten und Bauhilfsmitteln in der Nähe von Freileitungen oder Oberleitungen des Schienen- oder Busverkehrs, muss stets ein festgelegter Mindest-Schutzabstand zu den spannungsführenden Teilen eingehalten werden (Suva 66138).

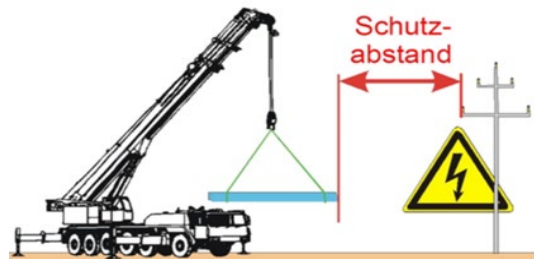


Abbildung 8: Quelle Suva

Eine allfällige Abschaltung und Erdung des Energienetzes kann nur durch den Betreiber erfolgen.

2 Werkleitungen und elektrische Anlagen

Vor Beginn der Bauarbeiten muss abgeklärt werden, ob im Arbeitsbereich elektrische Anlagen vorhanden sind, durch die Personen gefährdet werden können.

Sind solche Anlagen vorhanden, ist mit deren Eigentümern oder Betreibern schriftlich festzulegen, welche Sicherheitsmassnahmen erforderlich sind und wer sie durchzuführen hat.

Werden solche Anlagen erst nach Arbeitsaufnahme entdeckt, so müssen die Arbeiten sofort eingestellt werden und dürfen erst weitergeführt werden, wenn die erforderlichen Massnahmen getroffen worden sind.

IX Zugrundeliegende Vorschriften

- Das Elektrizitätsgesetz (EleG) erlässt Vorschriften für Schwach- und Starkstromanlagen im Allgemeinen.
- Die Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV) regelt die Voraussetzung für das Arbeiten an elektrischen Niederspannungsinstallationen ($U_{\max.} = 1 \text{ kV AC} / 1.5 \text{ kV DC}$)
- Die Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV) regelt die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel
- Die Starkstromverordnung regelt die Erstellung, den Betrieb und die Instandhaltung von elektrischen Starkstromanlagen
- Die Niederspannungs-Installationsnorm (NIN) (SN 411000) enthält sicherheitstechnische Festlegungen für das Errichten von elektrischer Anlagen
- Die Bauarbeitenverordnung (BauAV) legt die Massnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten fest
- Zusätzliche Anforderungen können den Weisungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI) und den Merkblättern und Publikationen der Suva entnommen werden

X Links zu weiterführender Information

- ▶ [SR 734.0 Elektrizitätsgesetz EleG \(Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen\)](#)
- ▶ [SR 734.2 Starkstromverordnung](#)
- ▶ [SR 734.26 Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse \(NEV\)](#)
- ▶ [SR 734.27 Niederspannungs-Installationsverordnung \(NIV\)](#)
- ▶ [SR 832.30 Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten \(VUV\)](#)
- ▶ [ESTI-Richtlinie Nr. 407 «Tätigkeiten an elektrischen Anlagen»](#)
- ▶ [ESTI-Bulletin 4/2017 «Kabelrollen und Verlängerungskabel auf Baustellen»](#)
- ▶ [Suva Faltprospekt 84042 «5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität»](#)
- ▶ [Suva Instruktionshilfe 88814 «5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität»](#)
- ▶ [Suva Merkblatt 66138 «Einsatz von Arbeitsmitteln in der Nähe von Freileitungen»](#)
- ▶ [Suva Checkliste 67081 «Elektrizität auf Baustellen»](#)
- ▶ [Suva Broschüre 44087 «Elektrizität - eine sichere Sache»](#)