



# Safety-Regel 035 “Arbeit unter Spannung”

## 1. Gefährdungen

Körperdurchströmung (Elektrisierung); Elektrischer Schlag (Muskelkrämpfe, Atemstillstand); Herzfunktionsunregelmässigkeiten wie Herzkammerflimmern, Herzstillstand; Lichtbogen (Hitze, Blendung); Verbrennungen; Folgeschaden (Sturz, Brand etc.)

## 2. Referenzierte Grundlagen

Referenzierten Grundlagen s. Dok. SCS-OTH-8052-Gesetzeskompass Safety SCS und zusätzlich:



suva-Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suvaPro SBA 103 “Die Fehlerstromschutzschaltung”</li> <li>• suvaPro 67092 “Checkliste – Elektrohandwerkzeuge”</li> </ul>
Verschiedenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lb9606 “Unter Spannung. Der sichere Umgang mit Elektrizität” (www.bfu.ch)</li> <li>• BG Regeln “Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmittel</li> <li>• Niederspannungs-Installationsnormen NIN</li> <li>• „Erläuterungen für den Schwachstrom-Netzbau“, 10.2 Gefahren beim Arbeiten an Schwachstromanlagen.</li> <li>• Einrichtungen der Informationstechnik nach SN EN 60950-21</li> </ul>

## 3. Wirkung des elektrischen Stroms auf den Menschen

Der elektrische Strom kann bei Menschen zu Verletzungen führen infolge:

- **Körperdurchströmung (Elektrisierung)**
- **Lichtbogen (Hitze, Blendung)**
- **Folgeschaden (Sturz, Brand etc.)**

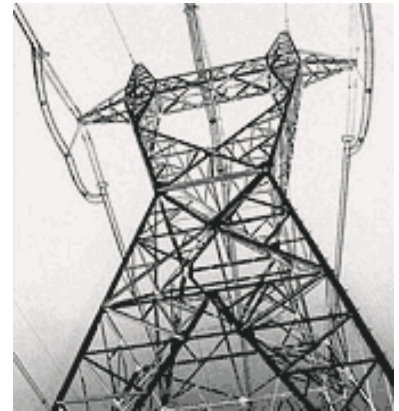
## 4. Allgemeine Grundsätze

<b>Schwachstrom</b>	: Als Schwachstromanlagen werden solche angesehen, bei welchen normalerweise keine Ströme auftreten können, die für Personen oder Sachen gefährlich sind ( <b>AC Spannung unter 50V, DC Spannung unter 120V, Strom unter 2A, el. Arbeit unter 350mJ<sup>1</sup></b> ).
<b>Starkstrom</b>	: Als Starkstromanlagen werden solche angesehen, bei welchen Ströme benützt werden oder auftreten, die unter Umständen für Personen oder Sachen gefährlich sind ( <b>AC Spannung über 50V, DC Spannung über 120V, Strom über 2A</b> ).
<b>Sicherheitskennzeichnung</b>	: In Starkstromanlagen muss bei allen Zugängen, Umzäunungen, Türen und ähnlichen Einrichtungen mit dauerhaft lesbaren Warnzeichen, gegebenenfalls mit ergänzendem Text, auf das Vorhandensein von gefährlichen elektrischen Spannungen hingewiesen werden.
 	
<b>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>Zutritt für Unbefugte verboten</b></span>	
<b>Anforderungen an in Starkstromanlagen tätige Personen</b>	: Für die Beaufsichtigung von Arbeiten an oder in Starkstromanlagen und zugehörigen betriebstechnischen Einrichtungen sowie für Massnahmen der Arbeitssicherheit <b>dürfen nur sachverständige Personen</b> eingesetzt werden.

<sup>1</sup> mJ (milli Joule)

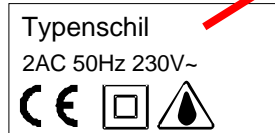
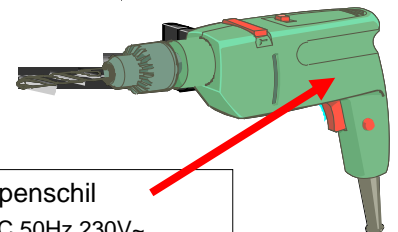
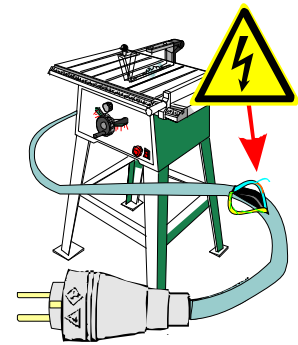
### 5. Einhalten der elektrotechnischen Regeln

- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen nur entsprechend den elektrotechnischen Regeln
  - 🔧 **errichtet,**
  - 🔧 **betrieben,**
  - 🔧 **geändert und**
  - 🔧 **instand gehalten**
 werden.
- Elektrotechnische Regeln sind allgemein anerkannte Regeln der Elektrotechnik. Als anerkannte Regeln der Technik gelten allgemein die Normen von IEC<sup>2</sup> und CENELEC<sup>3</sup>. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen.



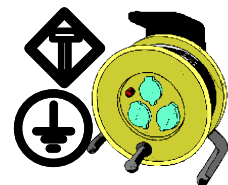
### 6. Benutzen von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen **nur in sicherem Zustand** benützt werden.
- Nur die Schalter und Stelleinrichtungen betätigen, die für normale Nutzung bestimmt sind.
- Stecker von Betriebsmitteln stets am Griff anfassen, nie am **Anschlusskabel** ziehen.
- Vorsicht, **Stolpergefahr** bei lose verlegten Zuleitungen von Betriebsmitteln.
- Besondere Vorsicht gilt bei **Nässe** an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln.
- Mängel sind **unverzüglich** zu beseitigen.
- **Wichtig:** bei drohender Gefahr ist die elektrische Anlage oder das Betriebsmittel:
  - 🔧 **Ausser Betrieb zu nehmen und;**
  - 🔧 der weiteren **Nutzung zu entziehen**, bis der Mangel vollständig beseitigt ist.



### 7. Grundsätze beim Fehlen von elektrotechnischen Regeln

- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel...
- Müssen in **sicherem Zustand** sein und bleiben.
  - Nur benutzen, wenn diese für **Betriebsart und Umgebungseinflüsse geeignet** sind.
  - Müssen **gegen direkte und indirekte Berührung** von elektrisch aktiven Teilen geschützt sein.



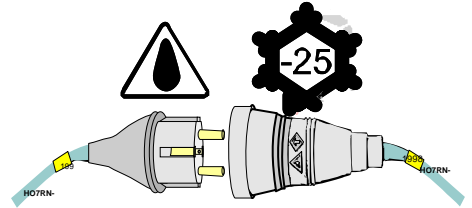
<sup>2</sup> IEC = International Electrotechnical Commission

<sup>3</sup> CENELEC Comité Européen de Normalisation ELEctrotechnique



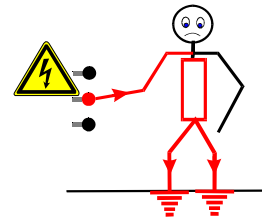
# Safety-Regel 035 “Arbeit unter Spannung”

- Müssen so beschaffen sein, dass elektrisch aktive Teile.
  - ⚡ Sicher in einem **spannungsfreien Zustand** gebracht und gehalten werden oder;
  - ⚡ durch **zusätzliche Massnahmen gegen direkte und indirekte Berührungen** geschützt sind.



## 8. Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmittel

- Vor Beginn der Arbeiten an elektrisch aktiven Teilen muss der spannungsfreie Zustand hergestellt und während der Arbeiten sichergestellt werden.
- Die 5 Sicherheitsregeln sind bei Arbeiten an Starkstromanlagen grundsätzlich einzuhalten. Das ist **überlebenswichtig!**



### Die 5+2 Sicherheitsregeln „Arbeiten im spannungsfreien Zustand“ (nach EN 50110)

- Klare Identifikation des Arbeitsbereiches. Vor Überprüfung auf Spannungsfreiheit, Erden und Kurzschliessen, ist die Anlage als unter Spannung stehend zu betrachten (Schutzvorkehrungen, PSA);
- Freischalten und allseitig trennen;
- Gegen Wiedereinschalten sichern;
- Auf Spannungslosigkeit prüfen;
- Erden und kurzschliessen;
- Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen;
- Nachweisliche Erteilung der Arbeitserlaubnis durch den Anlageverantwortlichen (Permit to work)

## 9. Gefahren beim Arbeiten an Schwachstromanlagen (Kommunikationsanlagen)

Beim Arbeiten an Swisscom Leitungen und Anlagen muss immer damit gerechnet werden, dass unerwartete Fremdspannungen auftreten können. Somit sind für die Personensicherheit entsprechende Massnahmen unbedingt einzuhalten. Auch sind Sekundärurfälle (unkontrollierte Reflexhandlung) zu erwarten bei Fernspeisungen von Ausrüstungen.

### Gefahrenmomente sind anzutreffen:

- Bei Arbeiten im Hochspannungsbereich (Werke, Trafo, Masten);
- Von der Niederspannung 230/400 V, jederzeit auf Leitungen, Kabelmäntel und Erdungen;
- Von der Speisung 60 bis 120 V (ISDN);
- Von Ausrüstungen mit Fernspeisung > 120 V mit Kurzschlussabschaltung mit z.B. Pair Gain und RFT-V (Remote Feeding Telecommunication Circuit - Voltage limited) für die Speisung von  $\mu$ CAN;
- Von Gewitter im Nahbereich.



# Safety-Regel 035

## “Arbeit unter Spannung”

### Massnahmen Personensicherheit:

- Es ist immer mit isolierten Werkzeugen zu arbeiten.
- Eine gute Arbeitssicherheit bringt ein isolierender Standort. Das Stehen auf einer Platte oder Matte aus PVC, PE oder PA von min. 5 mm Dicke gewährt die nötige Sicherheit.
- Für die Arbeiten auf Freileitungen sind "feste Schuhe" mit Gummisohlen unumgänglich, die Berührung mit Metallkanal, geerdeten Metallteilen von Luftkabeln und Metalleitern müssen vermieden werden, wenn möglich abdecken um gegen Berührungen zu sichern.

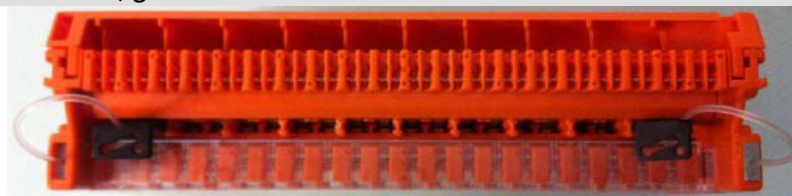
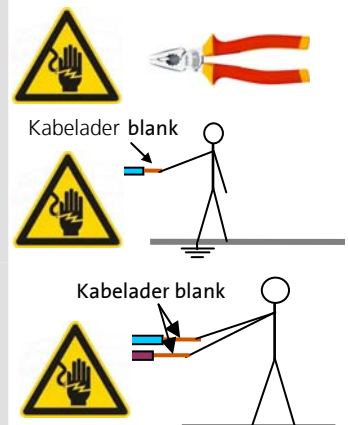


### Hinweise für die Pair Gain Ausrüstung mit +/- 155 VDC

- Die eingesetzten Pair Gain Systeme sind im ISLK bezeichnet und bei den Überführungspunkten, im Hauptverteiler von Übertragungsstellen erkennbar. Nur wenn die Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden, darf an diesen Systemen gearbeitet werden.

### Hinweise für die Fernspeisung der µCAN mit +/- 190 VDC

- Mit den eingesetzten RFT-V Systemen kann unter Spannung gearbeitet werden.
- Im ISLK sind die Leitungen mit „MCAN Remotepower 2“ bezeichnet.
- Die Speisesysteme sind im Hauptverteiler in der Farbe orange zu erkennen (Anschlussleisten auf Ausrüstungsseite und Überführungsdrähte).
- Grundsätzlich ist das Berühren der blanken Drähte zu vermeiden und es ist strikte mit isolierten Werkzeugen zu arbeiten.
- Die Berührung einer blanken Ader (a oder b) erzeugt einen Fehlerstrom gegen die Erdung. Die Fernspeisung wird innerhalb von 5 ms abgeschaltet.
- Die Fernspeisung schaltet sich automatisch immer wieder ein.
- Werden mit je einer Hand die beiden Kabelader (a/b) einer Speisung gleichzeitig berührt, wird ein ungefährlicher Stromschlag verspürt und es führt zu Erschrecken.
- Bei Spleissarbeiten sind im ISLK vor Beginn der Arbeiten, die Leitungen mit „MCAN-Remotepower“ zu erheben. Die Leitungen können während den Arbeiten im Hauptverteiler (orange Schaltleiste) getrennt werden.



Die Speiseleitungen können pro MCAN getrennt werden.



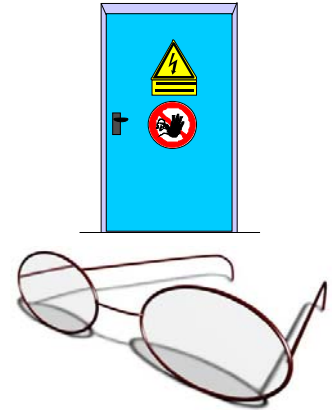
# Safety-Regel 035 “Arbeit unter Spannung”

## Vorsicht bei Gewitter!

Bei Gewitter im Nahbereich < 2 km dürfen keine Leitungen, Kabelmäntel und Erdungen mehr berührt werden. Schächte und Maste sind zu verlassen.

### 10. Verschiedenes

- Instandsetzung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel nur durch Elektrofachkräfte.
- Ausser den Elektrofachkräfte ist das Betreten von Räumen mit erhöhtem Gefahrenpotential **strikt verboten!** Warn- und Verbotsschilder sind zu befolgen.
- Prüfungen von Betriebsmittel umfassen:
  - ☞ Prüfung von sichtbaren Mängeln;
  - ☞ Kontrolle der elektrischen Verbindungen;
  - ☞ Prüfung der Schutzmassnahmen;
  - ☞ Prüfung der Isolationswiderstände;
  - ☞ Funktionsprüfung.



### 11. Dokumentenlenkung

#### Änderungskontrolle

Version	Datum	Ausführende Stelle	Bemerkungen/Art der Änderung
1.0	31.01.2007	Bertolini Carlo, SCS-NIT-NIO-SE-GUI	
2.0	31.10.2009	Bertolini Carlo, SCS-NIT-NIO-SE-GUI	Erweiterung für SC
2.1	07.02.2013	Bertolini Carlo, SCS-NIT-NIO-SE-GUI <sup>4</sup>	Einführung Dok. SCS-GLI-1402

#### Prüfung

Version	Prüfdatum	Prüfende Stelle/n	Bemerkungen
1.0	31.01.2007	Körkel Thomas, SCS-NIT-NIO-SE-GUI	Fachspezialist AS&GS
2.0	31.10.2009	Safety-Board SC	
2.1	08.02.2013	Hurni Jakob, SCS-NIT-RLA-PNM-TM1 Wagner Samuel, SCS-CBU-MS-CNY- HPS-PPS	Safetyagent bei RLA SiBe-Elo SCS
2.1	11.02.2013	Papalasaru Trifon, Sicherheitsing. EigV	Dipl. Ing. Elektrotechnik, BDS Safety Management AG

#### Freigabe

Version	Datum	Freigebende Stelle/n	Bemerkungen
1.0	01.02.2007	Zumbühl Marcel, SCS-NIT-NIO-SE	Head of Security SCS
2.0	01.11.2009	Safety-Board SC	
2.1	08.03.2013	Safety-Board SCS 1/2013	

<sup>4</sup> SiBe-Safety SCS und Fachspezialist AS&GS bei SCS: Carlo Bertolini, +41 (0)58 224 36 72, SAQ Certification Nr. 125F087