

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Schulungshilfe zur Suva-Präventionskampagne
«Sichere Elektrizität» im Rahmen von «Vision 250 Leben»



Ausgabe 2014

Electrosuisse, Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 11 65
Fax 044 956 14 01
info@electrosuisse.ch

Vorgehensweise

Diese Schulungshilfe ergänzt die Suva-Unterlagen zur Kampagne «Sichere Elektrizität» im Rahmen von «Vision 250 Leben». Sie bietet zusätzliche Praxisbeispiele und hilft dabei, die Sicherheitsschulung individuell auf die Bedürfnisse von Betrieben, Schulen und Teilnehmern abzustimmen. Es ist sehr wichtig, dass neben viel essenzieller Theorie auch die praktischen Beispiele nicht zu kurz kommen.

Innerhalb eines Tages lassen sich sämtliche Regeln schulen und mit den entsprechenden praktischen Beispielen vertiefen. Dank des Baukastenprinzips kann der Lerninhalt aber auch in kürzere Blöcke (20–30 Minuten pro Regel) aufgeteilt oder – je nach Anforderung des Referenten, Lehrers, Vorgesetzten etc. – zu neuen Schulungseinheiten kombiniert werden.

Die Sicherheitsschulung besteht aus einem Theorie- und einem Praxisteil, wobei verschiedene Tools zum Einsatz kommen.

Die Theorie

Im theoretischen Teil erhalten die Teilnehmer nicht nur einen ersten Einblick in die Kampagne «Sichere Elektrizität» im Rahmen von «Vision 250 Leben», sondern auch weiterführende Hintergrundinformationen darüber, welche Idee dahintersteht, welche Ziele verfolgt werden und was die Botschaften sind. Weiter werden

die 5+5 lebenswichtigen Regeln aufgezeigt und schliesslich auch erklärt, wie die Einhaltung der Kampagne überprüft und kontrolliert wird.

Die Praxis

Anschliessend sind die Zuhörer selbst gefordert. Es geht darum, die in der Theorie vermittelten Inhalte mit der Praxis zu verknüpfen und das zuvor Gelernte zu vertiefen. Zu jeder der 5+5 lebenswichtigen Regeln gibt es ein tatsächlich passiertes Unfallbeispiel mit entsprechenden Bildern, um die Teilnehmer aufzurütteln und sie für die Gefahren im Umgang mit Elektrizität zu sensibilisieren. Der Lernerfolg ist dadurch erfahrungsgemäss sehr hoch. Gerade die Bilder bleiben in Erinnerung.

Die Beispiele beschreiben die Ausgangslage, den Hergang und die Ursache des Unfalls. Anschliessend erarbeiten die Teilnehmer gemeinsam in Gruppen, was sie aus dem Unfall gelernt haben und wie dieser hätte vermieden werden können. Durch das selbstständige Erarbeiten des Punktes «Wir lernen daraus» bleibt der Unfall besser im Gedächtnis. In einer ähnlichen Situation erinnern sich die Teilnehmer, können richtig reagieren und einen Unfall vermeiden. Jede Gruppe präsentiert den anderen ihre Ergebnisse. So lernen die Teilnehmer nicht nur die selbst erarbeiteten, sondern alle behandelten Unfälle kennen.

Theorie-Teil

**Praxis-Teil:
Unfallbeispiele**

Tools

Die Tools

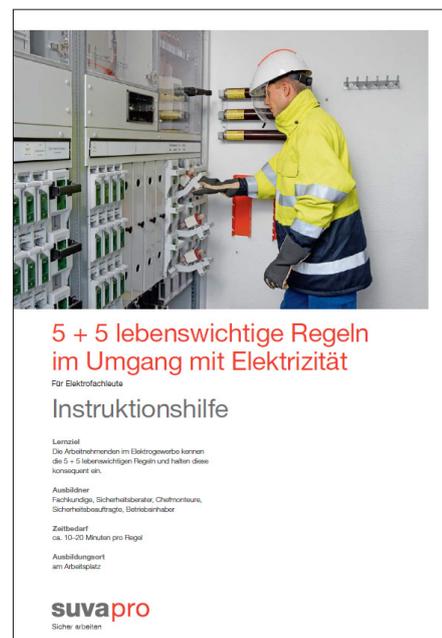
Die theoretische Schulung erfolgt anhand der Instruktionshilfe «5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität» oder mit der entsprechenden, auf der Suva-Website zur Verfügung stehenden PowerPoint-Präsentation zur Kampagne «Sichere Elektrizität». Es ist dem Vorgesetzten überlassen, ob er seine Mitarbeiter anhand der Dokumente oder anhand der Präsentation schulen möchte. Steht kein Beamer zur Verfügung, bietet die Instruktionshilfe eine gute Alternative. Die in der vorliegenden Schulungshilfe enthaltenen Unfallbeispiele lassen sich dabei gut ergänzend einsetzen.

Im Theorie-Teil erhalten die Teilnehmer zudem den Faltprospekt der Kampagne «Sichere Elektrizität», den sie als Gedankenstütze zusammen mit den vermittelten Inhalten zum Beurteilen der Unfallbeispiele verwenden können.

Die Instruktionshilfe für den Arbeitgeber und der Faltprospekt für den Arbeitnehmer lassen sich über www.suva.ch/waswo herunterladen bzw. bestellen. Die PowerPoint-Präsentation steht auf der Suva-Website unter dem Stichwort «Schwerpunkte Prävention > Sichere Elektrizität» zur Verfügung. Hier finden sich auch noch weitere Informationen zur Kampagne wie Unfallzahlen, Unfallursachen oder Angaben zur Zielgruppe.



Faltprospekt zur Kampagne «Sichere Elektrizität»
Bestellnummer: 84042.D



Instruktionshilfe zur Kampagne «Sichere Elektrizität»
Bestellnummer: 88814.D

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel 1: Für klare Aufträge sorgen.

Ausgangslage

Ein Netzbaubetrieb erhielt den Auftrag, zwei Regelleitungen zurückzubauen. Die beiden Leitungen waren auf einem 850 m langen Zwischenstück auf den gleichen Holztragwerken.

Unfallhergang

Die Kabelanschlüsse an die bestehenden Transformatorstationen wurden mit verschiedenen Schaltaufträgen erstellt. Es waren mehrere Gruppen am Projekt beteiligt. Jede Gruppe hatte für ihre Etappe die notwendigen Schaltaufträge selbst beantragt und ausgeführt. Am Vortag wurde mit dem Rückbau einzelner Leitungsstücke begonnen. Die Leitungen wurden jeweils auf Spannungslosigkeit geprüft und mit Erder gesichert. Der Arbeitsverantwortliche und der Verunfallte waren sicher, dass dieser Abschnitt ebenfalls ausgeschaltet sei. Der Verunfallte bestieg die Stange und bei der Annäherung an den untersten Leiter erfolgte der

Überschlag. Infolge der Elektrisierung verlor er den Halt. Da der Gurt oberhalb der Sicherungsschleife um die Stange gelegt war, blieb er an der Stange/Schleife hängen, vorerst hilflos und kopfüber. Er konnte sich trotz Versuchen nicht selber befreien.

Unfallursache

Der Verunfallte sowie der Arbeitsverantwortliche waren sich absolut sicher, dass die Leitung ausgeschaltet sei! Aus diesem Grund wurde es unterlassen, vor Ort eine Überprüfung der Spannungsfreiheit durchzuführen, obwohl vom Arbeitsort keine Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen für diesen Leitungsabschnitt sichtbar waren. Zur falschen Einschätzung der Beteiligten führten unter anderem folgende Punkte:

- Am Vortag wurde mit dem Rückbau des oberen Leitungsabschnitts begonnen. Gemäss Aussagen sei dort die Spannungsfreiheit überprüft worden. Der Verunfallte hatte von jemand gehört, dass ausgeschaltet wurde, und betrachtete dies als Bestätigung für die Spannungslosigkeit.
- Der Arbeitsverantwortliche war der Gruppenleiter des Verunfallten. Gemäss seinem Schaltantrag war die ganze Leitung definitiv ausgeschaltet. Er war erst seit Kurzem zum Gruppenleiter befördert worden. Ihm stand der sehr erfahrene Verunfallte und leitende Monteur zur Seite.
- Weder der Arbeitsverantwortliche noch der Verunfallte hatten den Überblick beziehungsweise «selbst gesehenes Wissen», wann welche Schalthandlungen und Arbeiten ausgeführt wurden, da aufgrund der Grösse des Projekts verschiedene Gruppen im Projekt involviert waren.

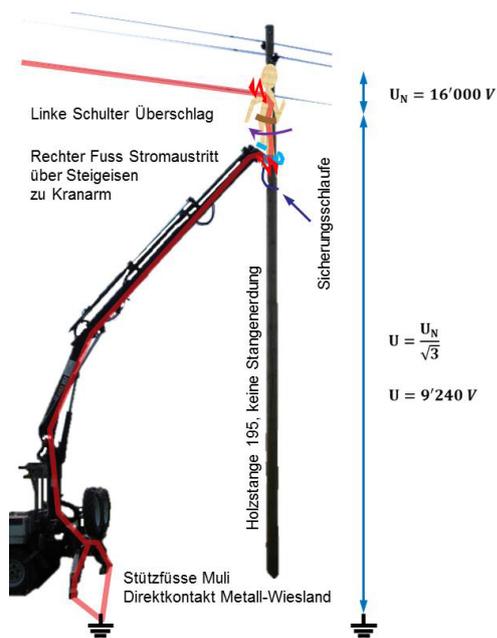


Bild 1: Arbeiten an elektrischen Anlagen erfordern grundsätzlich einen schriftlichen Arbeitsauftrag (Art. 69 StV).

Wir lernen daraus

- Die lebenswichtige Regel 1: «Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!
- Ein gemeinsamer oder übergeordneter Schaltauftrag muss vorliegen.
- Eine Arbeitsanweisung muss vorhanden sein.
- Die Spannungslosigkeit muss vor jeder Arbeit überprüft werden.

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel hätten die beteiligten Personen in verschiedenen Situationen «Stopp» sagen müssen, um den Unfall zu vermeiden.

Starkstromanlagen sind grundsätzlich als unter Spannung zu betrachten, ausser sie sind vom Arbeitsverantwortlichen nach den 5 Sicherheitsregeln ausgeschaltet und gesichert worden. Der Arbeitsverantwortliche muss die Arbeitsstelle zur Arbeit freigeben. Gemäss Art. 69 StV muss der Betriebsinhaber dem Arbeitsverantwortlichen Unterlagen abgeben, welche insbesondere Auskunft geben über den Schaltzustand, die vorzunehmenden Schalthandlungen und die zu treffenden Schutzmassnahmen und den erforderlichen Arbeitsablauf. Es ist sicherzustellen, dass der Überblick über den Gesamtprozess jederzeit gewährleistet ist. Dazu gehört, dass insbesondere der Schaltzustand der betroffenen Anlagen nachgeführt und den Beteiligten bekannt gemacht wird.

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel 2: Geeignetes Personal einsetzen.



Bild 1: NHS-Sicherung unter Last

Ausgangslage

In einer Giesserei wollte ein Maschineningenieur in einer Niederspannungs-Hauptverteilung eine NH-Sicherung ersetzen.

Unfallhergang

Beim Einsetzen der NH-Sicherung löste er einen Kurzschluss und einen Flammbogen aus. Der Maschineningenieur wurde zu 84% verbrannt und starb an den Verbrennungen. Zwei Mitarbeiter, die in der Nähe standen, erlitten ebenfalls Verbrennungen. Der eine wurde zu 20%, der andere nur leicht verbrannt. Weiter erlitten drei Personen, die im Raum anwesend waren, eine Rauchgasvergiftung. Der Flammbogen zerstörte aufgrund der nicht vorhandenen Sicherungen auf der Vorderseite des Transformators die ganze Hauptverteilung.



Bild 2: Auswirkungen an der Verteilung

Unfallursache

Die NH-Sicherung wurde ausgelöst. Um die Produktion im Betrieb weiter aufrechtzuerhalten, versuchte der zuständige Ingenieur, die NH-Sicherung zu ersetzen. Er ersetzte die NH-Sicherung unter Last, ohne persönliche Schutzausrüstung und ohne Kenntnisse.

Wir lernen daraus

- Die lebenswichtige Regel 2: «Wir führen Arbeiten nur aus, wenn wir dafür geschult und berechtigt sind», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden! Der Maschineningenieur hatte weder einen klaren Auftrag vorliegen noch war er geschult und berechtigt, die Arbeiten an der NH-Sicherung durchzuführen.
- Die lebenswichtige Regel 4: «Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung», wurde

missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!

- Bei Arbeiten unter Spannung sollten nur die Personen im Raum sein, die zum Ausführen der Schaltheilung benötigt werden. Zuschauer sind hier, wie der Unfall zeigt, fehl am Platz.

Stopp die Arbeit, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel hätten die beteiligten Personen in verschiedenen Situationen «Stopp» sagen müssen, um den Unfall zu vermeiden.

1. Der Verunfallte war für die Arbeit nicht instruiert.
2. Der Verunfallte trug keine PSA.



Bild 3: Schaltlichtbogen beim Betätigen der NHS-Sicherungen

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel 3: Sichere Arbeitsmittel verwenden.

Ausgangslage

Im Zusammenhang mit einer Strassenverbreiterung musste ein Haus angepasst werden. Es waren sowohl Arbeiten an den Fassaden als auch am Dach notwendig. Es wurde ein Stahlrohrgerüst mit Planken aus Aluminium erstellt. Zwei Mitarbeiter einer Dachdeckerfirma waren an diesem heissen Nachmittag auf dem Gerüst beschäftigt.

Die Steckdosen auf der Schaltgeräte-Kombination sowie im Abstellraum waren mittels 10-A-Sicherung gegen Überlast und Kurzschluss geschützt. Die Installation war jedoch nicht mittels Fehlerstromschutzeinrichtung geschützt.

Unfallhergang

Das Zuleitungskabel zum Radio war defekt. Beim blauen Leiter waren die Kupferlitzen

zusammengedreht und lagen offen da. Der 2-polige Stecker dieses Kabels konnte so in die Steckdose eingeführt werden, dass der blaue Leiter unter Spannung stand. Damit wurde das ganze Gerüst unter Spannung gesetzt. Weil das Gerüst im Wesentlichen auf Holzbrettern stand, konnte der Stromkreis nicht automatisch abgeschaltet werden. Die beiden Dachdecker wurden von einem Stromschlag getroffen. Der eine stürzte vom Gerüst, der andere blieb darauf liegen. Helfer konnten nicht auf das Gerüst, weil es noch unter Spannung stand.

Unfallursache

Der Unfall kam durch die Verwendung von mangelhaften und baustellenuntauglichen Materialien zustande. Weiter wurde die Fehlerstromschutzeinrichtung, wie sie auf Baustellen



Bild 1: Hausfassade mit Stahlrohrgerüst

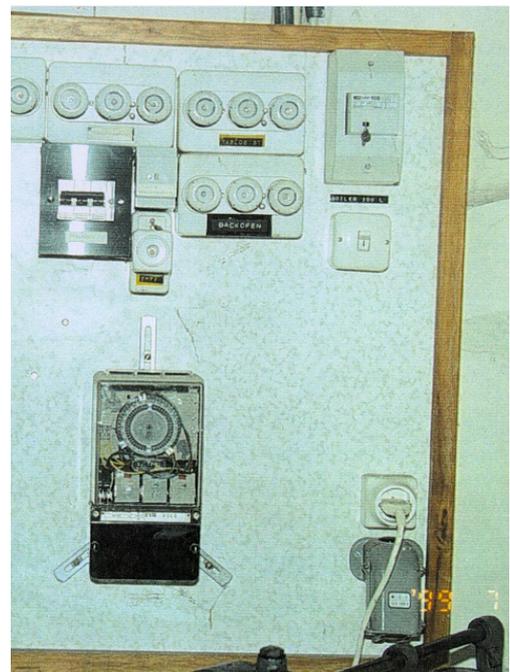


Bild 2: Sicherungen im Haus

gemäss einschlägigen Normen verlangt ist, nicht angewendet.

Wir lernen daraus

- Die lebenswichtige Regel 3: «Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!
- Die Reparaturen dürfen nur durch Fachleute ausgeführt werden.
- Die obligatorische Fehlerstromschutz-einrichtung muss eingesetzt werden.



Bild 3: Zusammengedrehte Kupferlitzen

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel hätten die verunfallten Personen «Stopp» sagen müssen, als das defekte Zuleitungskabel des Radios entdeckt wurde. Sie hätten das Kabel des Radios durch eine geschulte und berechtigte Person ersetzen lassen sollen, statt dieses selbst notdürftig zu reparieren. Ein weiterer Moment, «Stopp» zu sagen, war, als die elektrischen Geräte ohne eine mobile Fehlerstromschutz-einrichtung in Betrieb genommen wurden.

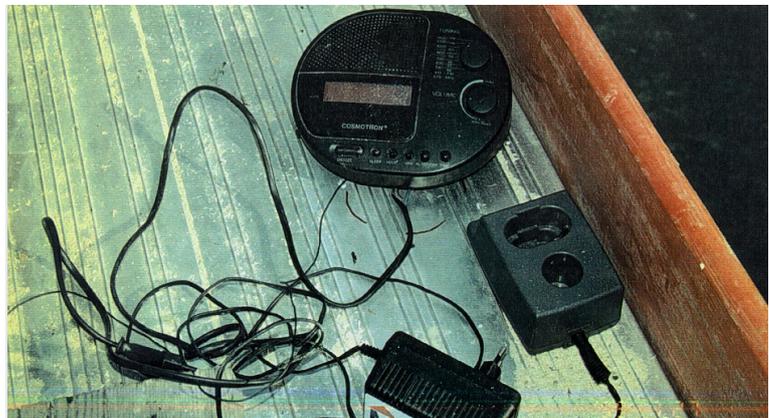


Bild 4: Radio mit defektem Zuleitungskabel

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel 4: Schutzausrüstung tragen.



Bild 1: Messung in Unterverteilungsanlage

Ausgangslage

Ein gelernter Elektromonteur führte diverse Arbeiten im Gebäude aus. Unter anderem nahm er auch Messungen in Unterverteilungen vor. Als Messinstrument verwendete er einen Spannungsprüfer.

Unfallhergang

Er kontrollierte die Spannung bei einem leeren Sicherungselement (DII) auf der Unterverteilung und verursachte mit der Messspitze des Geräts einen Kurzschluss zwischen Polleiter und der Schraube, wo das Element befestigt war.



Bild 2: Verbrennungen nach Kurzschluss

Unfallursache

Der Verunfallte verursachte einen Kurzschluss mit der Messspitze des Geräts. Da die Passschraube fehlte und der blanke Teil der Messspitze so lang war, entstand ein Flammbogen. Dadurch erlitt er am linken Daumen eine Verbrennung und begab sich in ärztliche Behandlung.

Wir lernen daraus

Die lebenswichtige Regel 4: «Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel hätte die verunfallte Person «Stopp» sagen müssen, als sie das Messgerät, ohne die richtige persönliche Schutzausrüstung zu tragen, in die Hand genommen hat.



Bild 3: Messinstrument nach Kurzschluss

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel 5: Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen.

Ausgangslage

Der Verunfallte zog ab dem PC von seinem Büroraum aus über einen Datennetzverteiler ein Datenkabel in das Badezimmer. Dieses wollte er bei Bedarf an den Laptop anschliessen.

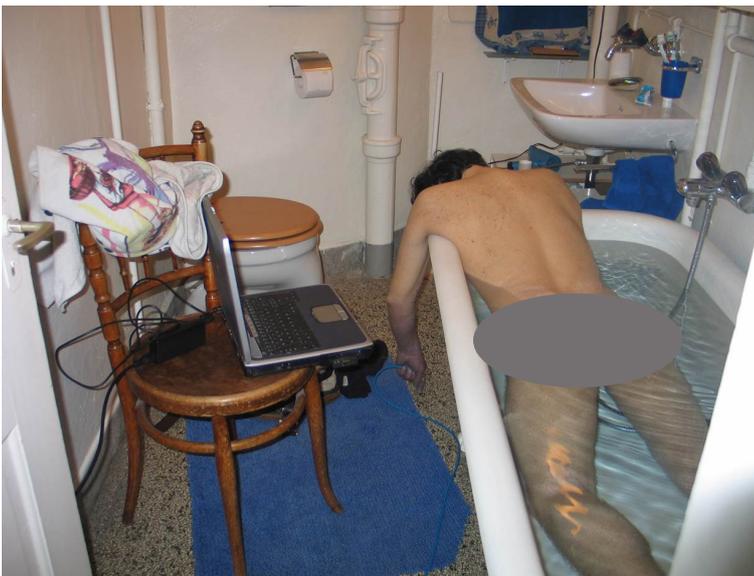


Bild 1: Verunfallter in Badewanne

Unfallhergang

Nachdem der Verunfallte einen DVD-Film von der Badewanne aus angeschaut hatte, wollte er das Datenkabel an seinen Laptop anschliessen und wurde dabei getötet. Der Stromkreis wurde über den Schirm des Datenkabels und die Wasserleitung des Duschschlauchs geschlossen. Der Unfallhergang wurde von der vorgefundenen Situation hergeleitet.

Unfallursache

Die elektrische Zuleitung auf die Abzweigdose, ab der die unfallverursachende Steckdose angeschlossen wurde, war mit der alten,

noch oft anzutreffenden Installation nach Nullung Schema 3 ausgeführt. Der eine Leiter war mit einem gelb gekennzeichneten, baumwollisolierten Draht und der zweite Leiter mit einem schwarzen, kunststoffisolierten Draht auf die Abzweigdose geschlossen.



Bild 2: Unter Spannung stehende Steckdose

Der gelb-grüne Schutzleiter und der hellblaue Mittelleiter (Neutraleiter) der Steckdose wurden zusammen mit dem gelben, baumwollisolierten Draht verbunden und der schwarze Aussenleiter (Phasenleiter) der Steckdose mit dem schwarzen Draht der Zuleitung. Dabei nahm die Person, welche die Steckdose angeschlossen hatte, aber offenbar an, dass der gelbe Leiter die Mittelleiterfunktion übernimmt (was auch üblich ist) und der schwarze Leiter die Aussenleiterfunktion. In diesem Fall übernimmt aber der gelbe Leiter ab dem falsch angeschlossenen Sicherungselement der Unterverteilung im Zugangskorridor die Phasenleiterfunktion. Dadurch wurde

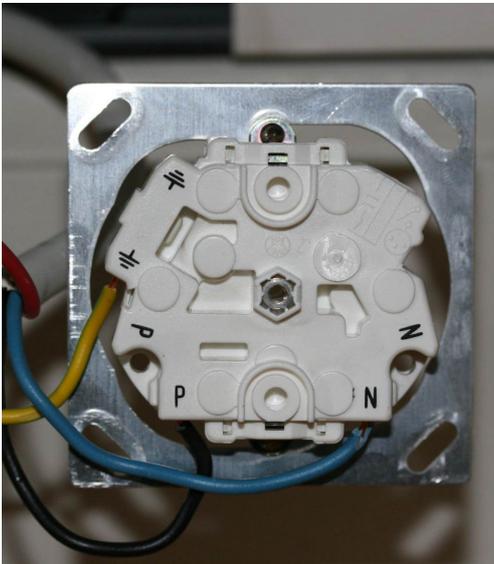


Bild 3: Speisende Steckdose für den PC im Büro



Bild 4: Abzweigdose (Schema III)

der Schutzleiterkontakt der Steckdose unter Spannung gesetzt.

Wir lernen daraus

Die lebenswichtige Regel 5: «Wir nehmen Anlagen nur in Betrieb, wenn die vorgeschriebenen Kontrollen vorgenommen wurden», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel führte die Person, die den Sicherungsautomat ausgewechselt hat, keine Schutzleiterprüfung durch. Es wurde nur die Spannung gemessen. Wäre die Kontrolle ordnungsgemäss durchgeführt worden, hätte der Elektroinstallateur gemerkt, dass der Schutzleiter der Steckdose unter Spannung steht, und «Stopp» sagen müssen.

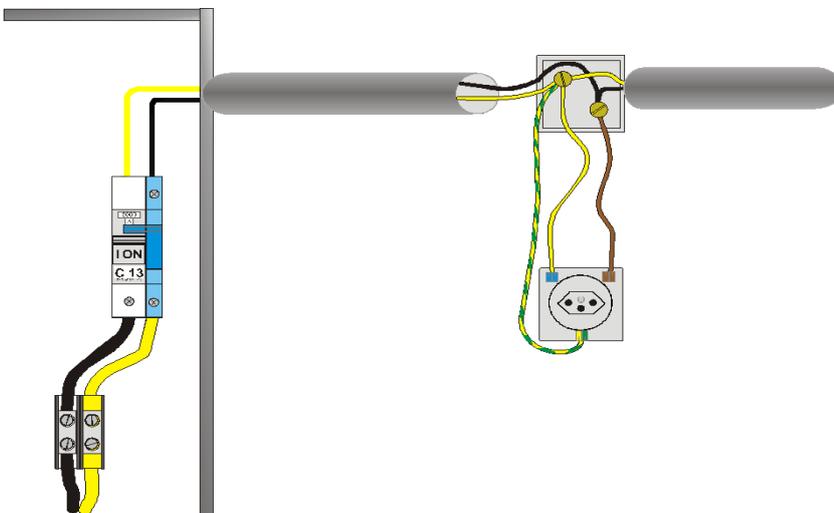


Bild 5: Schematische Darstellung der Installation

Unfallbeispiel zur lebenswichtigen Regel +5: 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten

Ausgangslage

Die Verteilkabine wurde immer wieder für provisorische Anschlüsse verwendet (Schausteller, Zirkus etc.). Die Anschlüsse wurden immer direkt ab NHS-Untersatz ausgeführt. Der Betriebsleiter entschloss sich, eine Reihenklemme für die provisorischen Anschlüsse einbauen zu lassen. Er gab einen mündlichen Auftrag an den Verunfallten mit der Anmerkung, dass das Freischalten und das Abdecken zu beachten seien und eine zusätzliche Aufsichtsperson anwesend sein müsse.

14 Tage vor dem Unfall hatte der Verunfallte eine NS-Verteilung in einer Trafostation umgebaut. Die Abdeckungen waren einwandfrei, und eine Aufsichtsperson war anwesend.

Unfallhergang

Der Verunfallte hatte den Klemmsatz montiert und zwei der drei Verbindungen zu den

NH-Untersätzen erstellt. Leider wurden keine Abdeckungen angebracht. Auch die persönlichen Körperschuttmittel fehlten (Material und Körperschuttmittel waren im Magazin vorhanden).

Es muss angenommen werden, dass der Verunfallte seine Tabakpfeife vom Kabinenboden aufheben wollte. Er berührte mit dem Unterarm den Erddraht und kam anschließend mit dem Kopf an den spannungsführenden Teil des NHS-Untersatzes. Der Verunfallte sackte durch den Stromstoß in sich zusammen und blieb bis zum Auffinden unter Spannung, was die enormen Strommarken am Kopf und am rechten Arm verursachte.

Unfallursache

Die spannungsführenden Teile wurden vom Verunfallten nicht abgedeckt. Dieser hat die Gefahren unterschätzt.

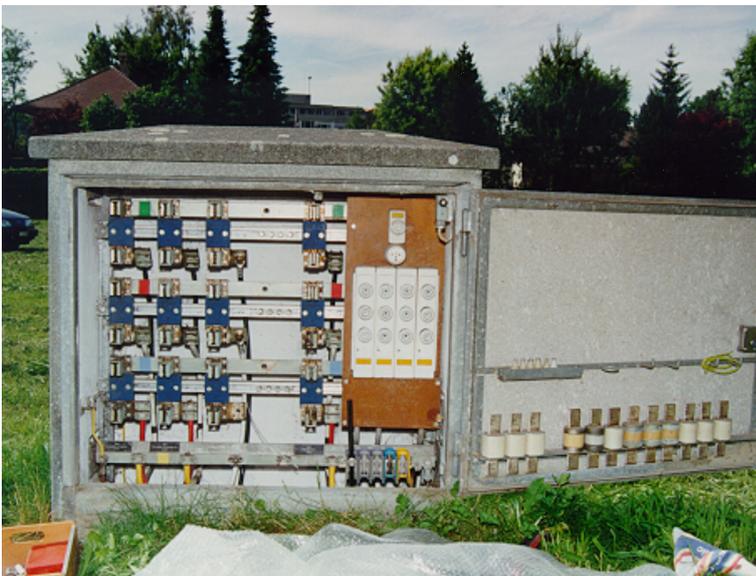


Bild 1: Unfallort

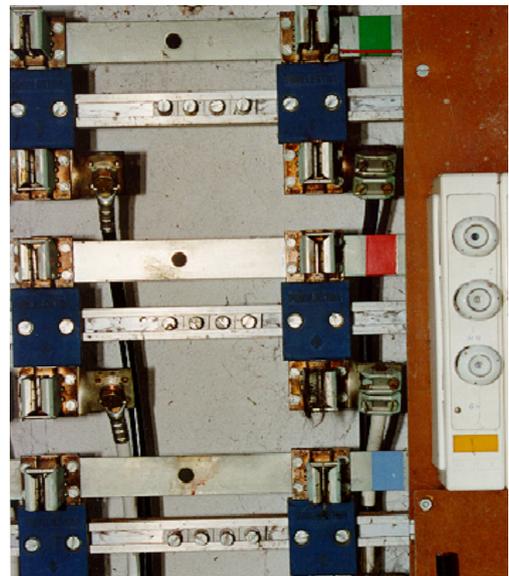


Bild 2: Verteilkabine



Bild 3: Berührungsstelle



Bild 4: Kopfverletzung

Wir lernen daraus

- Die lebenswichtige Regel +5: «Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten», wurde missachtet. Das Einhalten dieser Regel hätte genügt, um den folgenschweren Unfall zu vermeiden!
- Weiter wurde die Regel 4: «Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung», missachtet. Eine entsprechende PSA war im Magazin vorhanden.
- Eine Aufsichtsperson fehlte.

Arbeit stoppen, wenn Gefahr droht!

Bei diesem Unfallbeispiel hätte die verunfallte Person «Stopp» sagen müssen, bevor sie ohne die entsprechenden Materialien und die persönliche Schutzausrüstung zum Unfallort fuhr. Ein weiteres Mal hätte sie «Stopp» sagen müssen, als sie mit der Arbeit beginnen wollte, ohne die spannungsführenden Teile abzudecken und ohne die geeignete persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

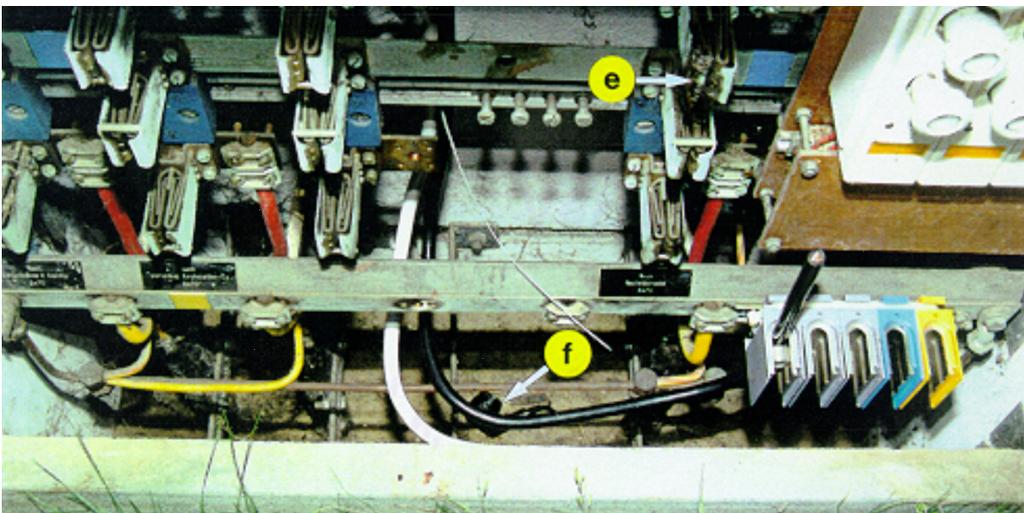


Bild 5: Unfallgrund



Electrosuisse
Luppenstrasse 1
Postfach 269
CH-8320 Fehraltorf

T +41 44 956 11 11
info@electrosuisse.ch
www.electrosuisse.ch