



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Sichere Elektrizität

Unfallstatistik 2005–2014

Jahresbericht 2014

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12, Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Elektronfälle 2014: Vermehrt Bagatell-Unfälle!

Die Anzahl der Elektronfälle, welche durch das ESTI abgeklärt wurden, ist 2014 mit 143 Berufs- und 8 Nichtberufsunfällen weiterhin sehr hoch. Die erwähnten typischen Beispiele sollen der Unfallverhütung und der Schulung von Elektrofachleuten dienen.

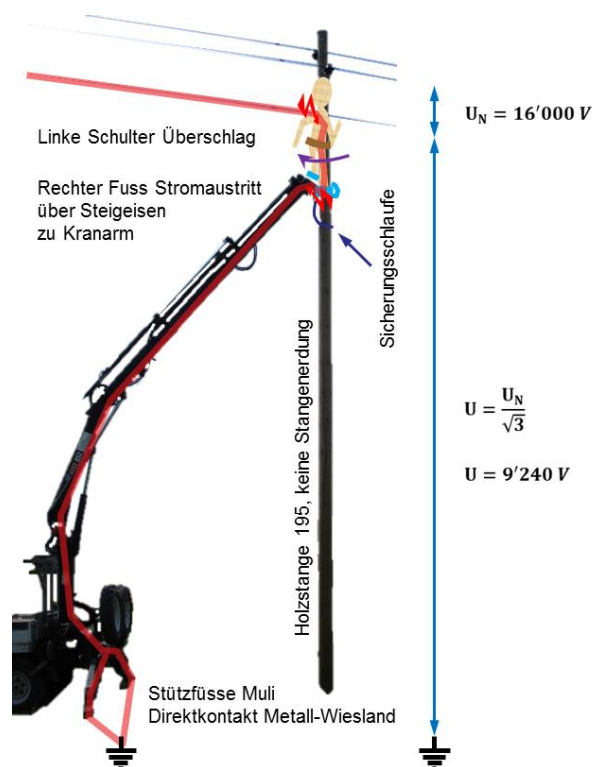
Die Gefahr, bei einem Elektronfall ums Leben zu kommen, ist gemessen an den uns gemeldeten Unfällen immer noch sehr hoch. Die Auswirkungen eines Unfalls sind Zufall, die Unfälle selber werden bewusst oder unbewusst herbeigeführt. Zur Verhütung von Elektronfällen hat die Suva die 5 + 5 lebenswichtigen Regeln ins Leben gerufen. Diese Regeln sollen Leben bewahren und vor den Auswirkungen des elektrischen Stroms schützen. Die Regeln müssen von allen Beteiligten (Mitarbeitenden und Vorgesetzten) konsequent angewendet werden. Die Vorgesetzten müssen mit gutem Beispiel vorangehen und nach den 5 + 5 lebenswichtigen Regeln handeln. Bei Unklarheiten darf es keine Toleranz geben. Bei Gefahr müssen sie konsequent STOPP sagen und die notwendigen Massnahmen zur Arbeitssicherheit treffen. Wie wichtig die Anwendung ist, zeigen die folgenden Beispiele.

Verbrennung an Arm und Fuss bei Stromeintritt- und -austrittsstelle

Unfallhergang

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

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 Sicherungsschleufe um die Stange gelegt war, blieb er an der Stange/Schleufe hängen, vorerst hilflos und kopfüber. Er konnte sich trotz Versuchen nicht selber befreien.



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

Ursachen

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 Kurzschliessvorrichtungen 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.

Massnahmen

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 Gesamtablauf jederzeit gewährleistet ist. Dazu gehört, dass insbesondere der Schaltzustand der betroffenen Anlagen nachgeführt und den Beteiligten bekannt gemacht wird.

Missachtete Regeln

Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt.
+ 5 Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.

Muskelschmerzen aufgrund von Durchströmung

Unfallhergang

Die Firma hat den Auftrag, den Hang in einer Parzelle zu sichern, an welchem der Aushub vorgenommen wurde. Aus dem Erdreich kam ein Kabel hervor, welches eine Schlaufe machte und wieder ins Erdreich verschwand. Für die Hangsicherung musste das Kabel entfernt werden. Am Tag zuvor wurde von einer anderen Firma ein Kabel in den Hang verlegt, welches vom Elektrizitätswerk (EW) mit einem spannungsfesten Ende versehen wurde. Das Kabel sollte gemäss den Plänen keine Schlaufe auf der Parzelle haben. Nach Auskunft des EW sollte das Zuleitungskabel, welches zum alten Haus geführt wurde, aus der Parzellengrenze zurückgezogen sein. Das Gebäude sei nun spannungsfrei und mit dem Abbruch könne begonnen werden. Der Baggerfahrer wurde informiert und er verstand: «Das ganze Gebäude ist spannungsfrei.»

Das Kabel, welches aus dem Erdreich auf der Parzelle eine Schlaufe machte, wurde vom Baggerfahrer zurückgezogen, und mit der Baggerklinge versuchte er es zu trennen. Dies erbrachte aber nicht den nötigen Erfolg. Der Baggerfahrer informierte den Verunfallten, dass das Kabel ausser Betrieb sei und er das Kabel trennen könne. Der Verunfallte nahm seine Kabelschere mit den nicht isolierten Griffen und trennte das Kabel. Dabei verursachte er einen Kurzschluss und wurde kurzzeitig vom Strom durchflossen. Der Verunfallte wurde aufgrund seiner Schmerzen ins Spital zur Untersuchung gebracht.



Ursachen

Das Kabel, welches auf der Parzelle eine Schlaufe machte, stand noch unter Spannung. Die Situation war unklar, um welches Kabel es sich handelte. Gemäss den Plänen des EW sollte das Kabel ohne Schlaufe direkt auf die Parzelle führen. Deshalb ging man davon aus, dass das Kabel spannungslos sei. Der Verlauf des Kabels war aber nicht so, wie in den Plänen eingezeichnet. Der Verunfallte verwendete eine nicht isolierte Schere, wodurch er stark elektrisiert wurde.

Massnahmen

Gemäss Bauarbeitsverordnung ist vor Beginn von Bauarbeiten zu klären, dass keine elektrischen Leitungen auf dem Areal sind, welche Personen gefährden können. Personen, welche an elektrischen Anlagen arbeiten, müssen gemäss Starkstromverordnung StV mindestens instruiert sein. Die Anlagen müssen vor Beginn der Arbeiten durch den Arbeitsverantwortlichen nach den 5 Sicherheitsregeln gesichert sein. Wenn die Situation unklar ist, muss die Arbeit gestoppt und die Situation mit dem EW geklärt werden. Netzpläne müssen durch den Netzbetreiber laufend nachgeführt werden.

Missachtete Regeln

Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt.
Wir führen Arbeiten nur aus, wenn wir dafür geschult und berechtigt sind.
Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln.
+ 5 Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.

Elektrisierung an der Badetuchhalterung

Unfallhergang

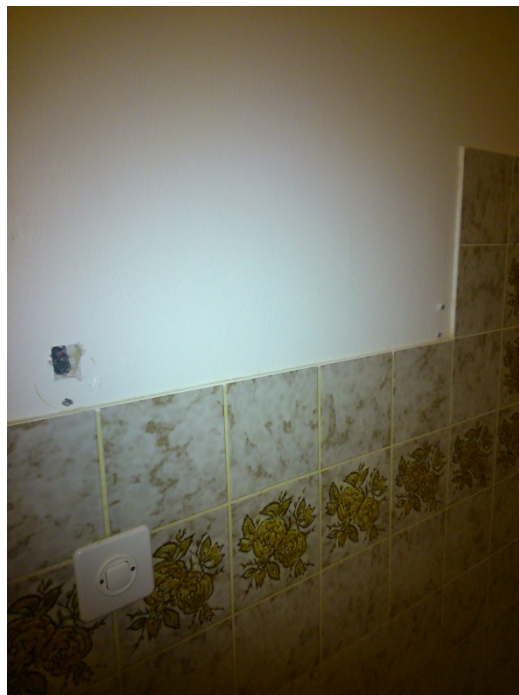
Der Verunfallte war beim Duschen und verliess das Bad. Er hielt sich an der Badetuchhalterung fest und berührte gleichzeitig den Wasserhahn. Dabei bekam er einen heftigen elektrischen Schlag. Durch das Zusammenziehen der Muskeln rutschte der Verunfallte aus und stürzte. Die Badetuchhalterung wurde teilweise aus der Wand gerissen und damit auch die Schraube, welche den Kontakt mit dem Leuchtendraht hergestellt hatte. Der Verunfallte hatte sich die Schulter ausgenenkt und eine Muskelverkrampfung im Rücken und in den Beinen zugezogen.

Ursachen

Die Badetuchhalterung wurde auf der linken Seite direkt oberhalb des Lichtschalters montiert. Bei der Montage wurde der Leuchtendraht mit einer Schraube verletzt. Wenn das Licht im Badezimmer eingeschaltet war, stand der Leuchtendraht unter Spannung und damit auch die Badetuchhalterung. In der alten Installation war noch kein Fehlerstromschutzschalter vorhanden.

Massnahmen

Die defekte Leitung ist sofort durch eine Elektroinstallationsfirma reparieren zu lassen. Im gesamten Gebäude ist eine periodische Kontrolle durchzuführen. Auf die Installationen und die Kontrolle in Bade- und Duschräumen ist besonderes Augenmerk zu legen. Es wird dringendst empfohlen, einen Fehlerstromschutzschalter für das Badezimmer nachzurüsten.



Schmerzen in den Armen, im Brustkorb

Unfallhergang

Der Bediener wurde bei der Produktionsüberwachung an der Hamburgerausrollmaschine elektrisiert. Der Verunfallte avisierte den Techniker, welcher versuchte, den Stecker in einer anderen Steckdosen einzustecken. Dabei wurde auch der Techniker elektrisiert. Der Verunfallte hatte Schmerzen im Arm und im Brustbereich.

Ursachen

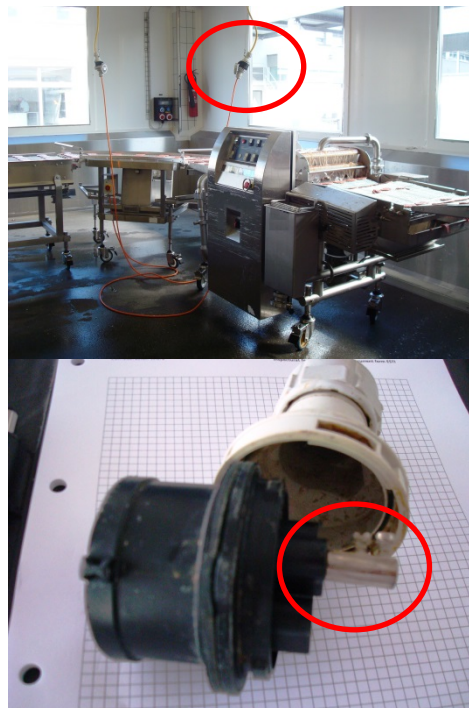
Bei der Unfalluntersuchung wurde die Kupplung, bei welcher die Maschine eingesteckt war, untersucht. Dabei ist aufgefallen, dass der Erdstift auf Position 7 Uhr anstatt auf 6 Uhr angeschlossen war. Es wurden keine Fehlerstromschutzeinrichtungen eingebaut, da die Ableitströme der Maschinen zu gross waren. Um ein Gebrauch der Kupplungen für die allgemeine Verwendung auszuschliessen, wurden die Kupplungen codiert. Beim Öffnen der Kupplung zeigte sich, dass die Buchse des Erdstifts nach hinten verschoben war und deshalb keinen Kontakt mehr machte. Die Ableitströme der in der Maschine installierten Frequenzumformer verursachten, dass die Maschine unter Spannung stand.

Massnahmen

Alle Anschlusskupplungen sind auf Defekte zu kontrollieren. Die Kupplungen sind mit robuster Ausführung zu ersetzen. Der Grund der hohen Ableitströme ist zu untersuchen. Wenn möglich soll eine Fehlerstromschutzeinrichtung eingebaut werden, damit allgemein verwendbare Kupplungen eingesetzt werden können. Defekte Kupplungen müssen dem technischen Dienst gemeldet werden.

Missachtete Regeln

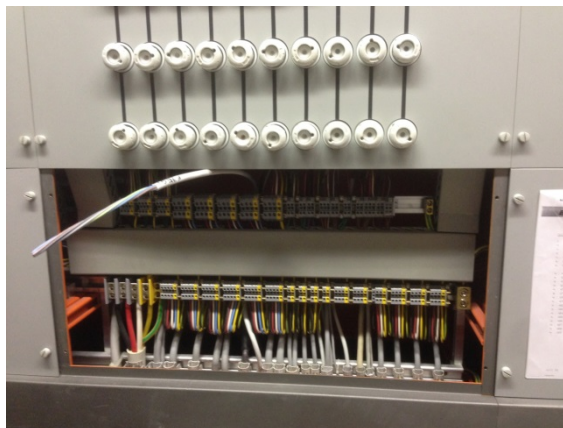
Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln.



Schnitt- und Brandverletzung

Unfallhergang

In einer Kaserne waren die Monteure mit der Installation von zusätzlichen E-Learning-Arbeitsplätzen beschäftigt. Der Verunfallte sollte noch die Steckdosenzuleitung ($5 \times 2,5 \text{ mm}^2$) an die bestehenden Abgangsklemmen anschliessen. Er hatte vorschriftsgemäss nur die Abdeckung der Abgangsklemmen entfernt. Die blanke Kupferschiene unter der oberen PVC-Abdeckung hatte der Verunfallte nicht gesehen. Als er die Kabel in die Unterverteilung einfuhrte, berührte er mit der Oberseite seines rechten Unterarms die Kupferschiene der oben angeordneten DII-Sicherungselemente. Gleichzeitig hielt er sich mit der linken Hand am Metallrahmen der Unterverteilung fest. Er bekam einen Stromschlag und zog sich Schnittwunden am linken Daumen sowie eine Brandwunde an der Oberseite des rechten Unterarms zu.



Ursachen

Der Verunfallte sah die blanke Stromschiene nicht, welche sich unter der oberen Abdeckung befand. Die Anlage war nicht spannungsfrei und der Verunfallte hatte keine PSA in der Annäherungszone (30 cm) getragen. Die blanke Stromschiene war nicht abgedeckt.

Massnahmen

Wenn Abdeckungen entfernt werden und der Schutzgrad IP 2X nicht gewährleistet ist, muss eine persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Nach der Sicherheitsregel 5 müssen unter Spannung stehende Teile im Arbeitsbereich abgedeckt werden.

Missachtete Regeln

Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung.
+ 5 Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.

Elektrisierung am Treppengeländer

Unfallhergang

Der Verunfallte war auf dem Weg zu seiner Ferienwohnung. Da viel Schnee auf der Treppe lag, benutzte er auch den Handlauf. Er wurde so stark elektrisiert, dass er den Handlauf nicht mehr loslassen konnte. Zum Glück war er nicht alleine. Sein Kollege konnte den Verunfallten vom Geländer wegriessen.



Geländer der Treppe stand unter Spannung.	Potenzialausgleich nicht angeschlossen.	Aussenleiter beschädigt und in Kontakt mit der metallischen Konstruktion des Geländers.
---	---	---

Ursachen

Eine Schutzmauer wurde vom stetigen Bergdruck gegen das Haus verschoben. Durch die Verschiebung wurde ein Druck auf den metallenen Zugangssteg erzeugt. Damit etwas Luft zwischen der Mauer und der Hausfassade hergestellt werden konnte, wurde der Steg gekürzt. Daran war eine elektrische Leitung für die Aussenbeleuchtung und den Lichttaster befestigt. Das Kabelschutzrohr war mit metallischen Kabelbriden befestigt und wurde nicht den neuen Gegebenheiten angepasst. Durch den weiteren Bergdruck begann sich das metallische Rohr zu biegen. Der Druck wirkte sich auf die Übergangsstelle des elektrischen Kabelaustritts am Gebäude aus. Die Kanten des metallenen Rohres verletzten die Aussenisolation des Kabels sowie

die Isolation des Aussenleiters. Somit standen das Rohr und der metallene Zugangssteg und alle untereinander mechanisch verbundenen Geländer unter Spannung. Der Potenzialausgleich war nicht vollständig und korrekt erstellt, da die Installation nach Schema III ausgeführt war.

Massnahmen

Der Potenzialausgleich der metallenen Konstruktion muss vollständig erstellt werden. Die ganze Installation muss durch einen Kontrollberechtigten kontrolliert werden.

Missachtete Regeln

Wir nehmen Anlagen nur in Betrieb, wenn die vorgeschriebenen Kontrollen vorgenommen wurden.

5 + 5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität

5 lebenswichtige Regeln

- 1. Für klare Aufträge sorgen**
- 2. Geeignetes Personal einsetzen**
- 3. Sichere Arbeitsmittel verwenden**
- 4. Schutzausrüstung tragen**
- 5. Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen**

5 Sicherheitsregeln

- 1. Freischalten und allseitig trennen**
- 2. Gegen Wiedereinschalten sichern**
- 3. Auf Spannungsfreiheit prüfen**
- 4. Erden und kurzschliessen**
- 5. Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen**

Meldepflicht bei Unfällen mit Elektrizität


Gemäss Art. 16 Abs.1 Starkstromverordnung (SR 734.2) müssen die Betriebsinhaber von Starkstromanlagen unverzüglich jede durch Elektrizität verursachte Personenschädigung oder erhebliche Sachbeschädigung der zuständigen Kontrollstelle – im Bereich 50 Hz dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat ESTI – melden. Erhebliche Personenschädigungen müssen zudem der zuständigen kantonalen Stelle gemeldet werden.

Die Situation vor Ort soll wenn möglich nicht verändert werden. Die Inspektoren werden sich dann mit den Meldenden in Verbindung setzen und das Notwendige veranlassen. Folgende Telefonnummern sind dafür eingerichtet worden:

- Deutschschweiz: 044 956 12 12 (ausserhalb der Geschäftszeiten: Ansagetext bis zum Ende hören)
- Westschweiz: 021 311 52 17 oder 079 236 39 09 oder 079 344 85 34
- Tessin: 044 956 12 12 (ausserhalb der Geschäftszeiten: Ansagetext bis zum Ende hören)

Leider stellen wir immer wieder fest, dass uns Elektrounfälle nicht oder zu spät gemeldet werden. Wir sind für eine gründliche Abklärung und die Einleitung von Sofortmassnahmen darauf angewiesen, dass die Meldung so schnell wie möglich bei uns eintrifft. Besten Dank für Ihre Mithilfe.

Der tödliche Elektrounfall im Jahr 2014

Personengruppe	Wirksame Spannung	Einwirkung	Kurzbeschreibung		Ursache
Montageelektriker	230 V	Durchströmung	<p>Der Verunfallte hatte den Auftrag, eine Störung an einer Abwasserpumpe zu beheben.</p> <p>Im Tableau suchte er mit einem Messgerät die Ursache der Störung. Dabei ist er in Kontakt mit blanken Drähten gekommen. Er konnte sich nicht mehr losreißen und schrie um Hilfe. Die herbeigerufene Person kam zu spät. Er starb noch auf der Unfallstelle.</p>		<p>Das Tableau diente der Steuerung von zwei Pumpen. Er liess eine Pumpe in Betrieb. Für die Messung löste er die Drähte der ersten Pumpe. Dabei hat er aber auch Drähte der in Betrieb stehenden Pumpe aus Versehen erwischt. Er hatte die Drähte nicht auf Spannungsfreiheit geprüft. Er hatte in der Annäherungszone ohne Schutzausrüstung gearbeitet und nicht gegen benachbarte unter spannungsführende Teile abgedeckt. Das Tableau hätte spannungslos geschaltet werden können. Der Verunfallte hatte auch nicht die entsprechende Bewilligung für die Ausführung solcher Arbeiten.</p>
<p>Lebenswichtige Regel nicht angewendet: + 5 Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.</p>					

Statistik Elektro-Berufsunfälle		Durchschnitt 2005–2014	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Personengruppen	Elektrofachleute	65	58	46	56	54	72	59	57	81	80	82
	davon mit Todesfolge	1	2	2	0	1	3	0	0	0	1	1
	Industrie / Gewerbe	37	21	36	23	28	54	49	39	38	45	40
	davon mit Todesfolge	1	2	0	0	3	1	1	1	0	4	0
	Übrige	10	4	13	10	9	4	2	16	11	8	21
davon mit Todesfolge	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ausbildungsstand	gelernt	55	48	44	54	42	58	50	52	69	67	67
	ungelernt / Lehrlinge	56	35	51	35	48	71	60	60	61	66	75
	nicht erfasst / keine Zuordnung									0	0	1
Altersgruppen	< 20 J. und > 65 J.	12	7	6	3	18	15	14	9	14	18	15
	20–40 J.	62	45	53	48	45	66	55	66	80	78	86
	41–65 J.	35	30	32	36	26	46	37	36	36	34	40
	nicht erfasst / keine Zuordnung	2	1	4	2	2	3	4	1	0	3	2
Jahreszeit	Juni–September	46	43	36	37	42	49	51	43	65	52	45
	Oktober–Mai	65	40	59	52	49	81	59	69	65	81	98
Unfallort	im Freien	22	19	22	17	22	25	17	17	27	24	28
	Innenraum	90	64	73	72	69	105	93	95	103	107	114
	nicht erfasst / keine Zuordnung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Unfallgegenstand	Erzeugung + Verteilanlagen	36	36	38	42	28	34	28	27	50	42	37
	davon Elektrofachleute	27	33	25	31	17	27	21	19	41	33	21
	davon Industrie / Gewerbe	7	3	10	7	8	5	7	5	8	8	13
	davon Übrige	2	0	3	4	3	2	0	3	1	1	3
	Installationen	44	28	29	22	41	61	46	50	49	47	64
	davon Elektrofachleute	26	15	14	14	28	34	27	26	30	32	39
	davon Industrie / Gewerbe	15	12	12	5	9	26	19	21	16	13	15
	davon Übrige	3	1	3	3	4	1	0	3	3	2	10
	Verbraucher	32	19	28	25	22	35	36	35	30	44	42
	davon Elektrofachleute	12	10	7	11	9	11	11	12	9	15	22
	davon Industrie / Gewerbe	15	6	14	11	11	23	23	13	14	24	12
davon Übrige	5	3	7	3	2	1	2	10	7	5	8	
nicht erfasst / keine Zuordnung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Wirksame Spannung	Hochspannung	9	8	12	5	7	12	7	10	7	8	10
	Niederspannung	98	71	77	71	82	114	91	99	122	125	123
	andere	2	2	1	4	2	3	12	0	0	0	0
	nicht erfasst / keine Zuordnung	3	2	5	9	0	1	0	3	1	0	10
Einwirkung	Durchströmung	77	48	60	52	64	89	78	81	89	94	110
	Flambogen	32	37	33	36	25	41	32	28	34	29	23
	nicht erfasst / keine Zuordnung	4	0	6	4	3	0	0	3	7	10	10
Unfallklasse	Arbeitsunfähigkeit < 3 Tage	61	28	42	44	39	79	60	50	83	78	103
	Arbeitsunfähigkeit > 3 Tage	49	50	51	45	48	47	49	61	47	49	39
	mit Todesfolge (in % aller Unfälle)	2,3 (2,1%)	5 (6%)	2 (2%)	0 (0%)	4 (4%)	4 (3%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	5 (4%)	1 (1%)
Total Elektro-Berufsunfälle		112	83	95	89	91	130	110	112	130	133	143