



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI  
Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI  
Inspecturat federal d'installaziuns a current ferm ESTI

# Jahresbericht 2016

## Elektrounfälle

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Roland Hürlimann  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Tel. +41 44 956 12 12  
Tel. direkt +41 44 956 12 11  
roland.huerlimann@esti.ch  
www.esti.admin.ch

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1. Abkürzungen	3
2. Elektrounfälle 2007 – 2016	4
3. Elektro-Berufsunfälle 2007 – 2016	5
4. Elektro-Berufsunfälle nach Personengruppen	6
5. Elektro-Berufsunfälle nach Auswirkung	7
6. Elektrounfälle nach wirksamer Spannung	8
6.1. Wirksame Spannung bei tödlichen Elektrounfällen	8
6.2. Wirksame Spannung Durchschnitt 2007 – 2016	9
7. Unfallgegenstand Durchschnitt 2007 – 2016	10
8. Einwirkungen Durchschnitt 2007 – 2016	11
9. Tödliche Elektrounfälle (BU und NBU)	12
10. Elektro-Berufsunfälle nach Jahreszeit	13
11. Sicherheitswidrige Handlungen und Zustände	14
11.1. Sicherheitswidrige Handlungen 2007 -2016	14
11.2. Sicherheitswidrige Zustände 2007 – 2016	15
12. Missachtung der 5+5 lebenswichtigen Regeln 2016	15
13. Beurteilung und Ausblick	16
14. Anhang: Unfallbeispiele	17

## Einleitung

Der Jahresbericht wurde mit den Zahlen der Unfallstatistik ergänzt, welche auf den mit der Suva ausgetauschten und je nach Schwere durch das ESTI abgeklärten Unfällen basieren. Sie zeigt die Unfälle mit Elektrizität, welche im Jahr 2016 zu Personenschädigungen geführt haben. Enthalten sind sämtliche Unfälle, welche dem ESTI gemäss Art. 16 der Starkstromverordnung gemeldet wurden. Ebenfalls werden alle bei der Suva erfassten Unfälle im Zusammenhang mit Elektrizität dem ESTI gemeldet.

Je nach Unfallbeschreibung ist mindestens eine Basisuntersuchung eingeleitet worden. Vertiefte Unfallabklärungen wurden im Auftrag der Suva, der Staatsanwaltschaften und des ESTI selber durchgeführt. Die entsprechenden Massnahmen wurden den Betrieben direkt verordnet.

Bagatell-Unfälle wurden gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. g der Verordnung über das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI nur statistisch erfasst.

Nicht enthalten sind die Unfälle, welche durch die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST im Zusammenhang mit Bahnstrom abgeklärt wurden. Gemäss Informationen der SUST sind 7 Starkstromunfälle im Bereich Bahnen erfasst worden. Details sind ersichtlich auf [www.sust.admin.ch](http://www.sust.admin.ch).

Nichtbetriebsunfälle beziehen sich auf alle dem ESTI gemeldeten Fälle unabhängig vom Versicherer.

Die nachfolgenden Zahlen und Grafiken basieren auf den vom ESTI abgeklärten Elektro-Berufsunfällen.

Im Anhang befinden sich typische Unfallbeispiele, welche für die Sensibilisierung von Vorgesetzten und Mitarbeitenden dienen.

# 1. Abkürzungen

BU	Berufsunfälle
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
HS	Hochspannung $\geq 1000$ V
GS	Gleichspannung
kEU	Kein Elektrounfall
NBU	Nichtberufsunfälle
NS	Niederspannung $< 1000$ V
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SSUV	Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherungen UVG
SUST	Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle
VU	Verunfallter

## 2. Elektrounfälle 2007 – 2016

Die SSUV erstellt die vom Gesetz verlangten einheitlichen Statistiken zu den Unfällen und Berufskrankheiten in der obligatorischen Unfallversicherung UVG. Der nachfolgende Auszug der Statistik zeigt den Durchschnitt der anerkannten Elektro-Berufsunfälle über die letzten 10 Jahre. Die Zahlen basieren auf einer Hochrechnung aus Stichproben über 10 Jahre.

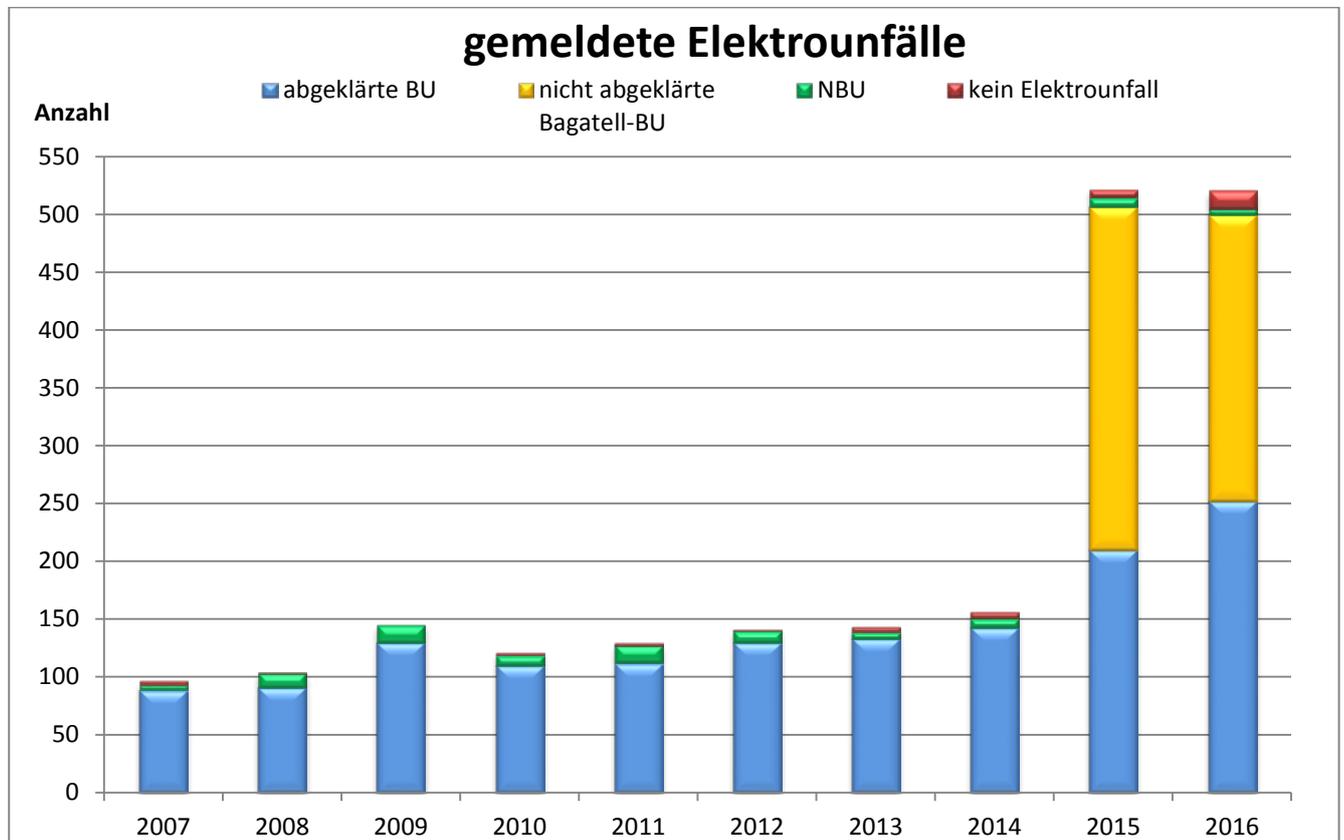
### Berufsunfallversicherung (BUV): Hergänge

Hochgerechnete Stichprobenergebnisse

Hergang	Anerkannte Fälle					Durchschnitt der Jahre 2011–2015		
	2011	2012	2013	2014	2015	Anerkannte Invalidenrenten	Anerkannte Todesfälle	Laufende Kosten in Mio. CHF
Elektrisiert werden	524	641	562	923	521	3	2	4,1

Quelle: Unfallstatistik UVG 2017; Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung UVG (SSUV)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
abgeklärte BU	89	91	130	110	112	130	133	143	210	252
nicht abgeklärte Bagatell-BU									297	248
NBU	4	12	15	9	15	10	6	8	8	5
kein Elektrounfall	3	1	0	2	2	1	4	5	7	16
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>104</b>	<b>145</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>141</b>	<b>143</b>	<b>156</b>	<b>522</b>	<b>521</b>

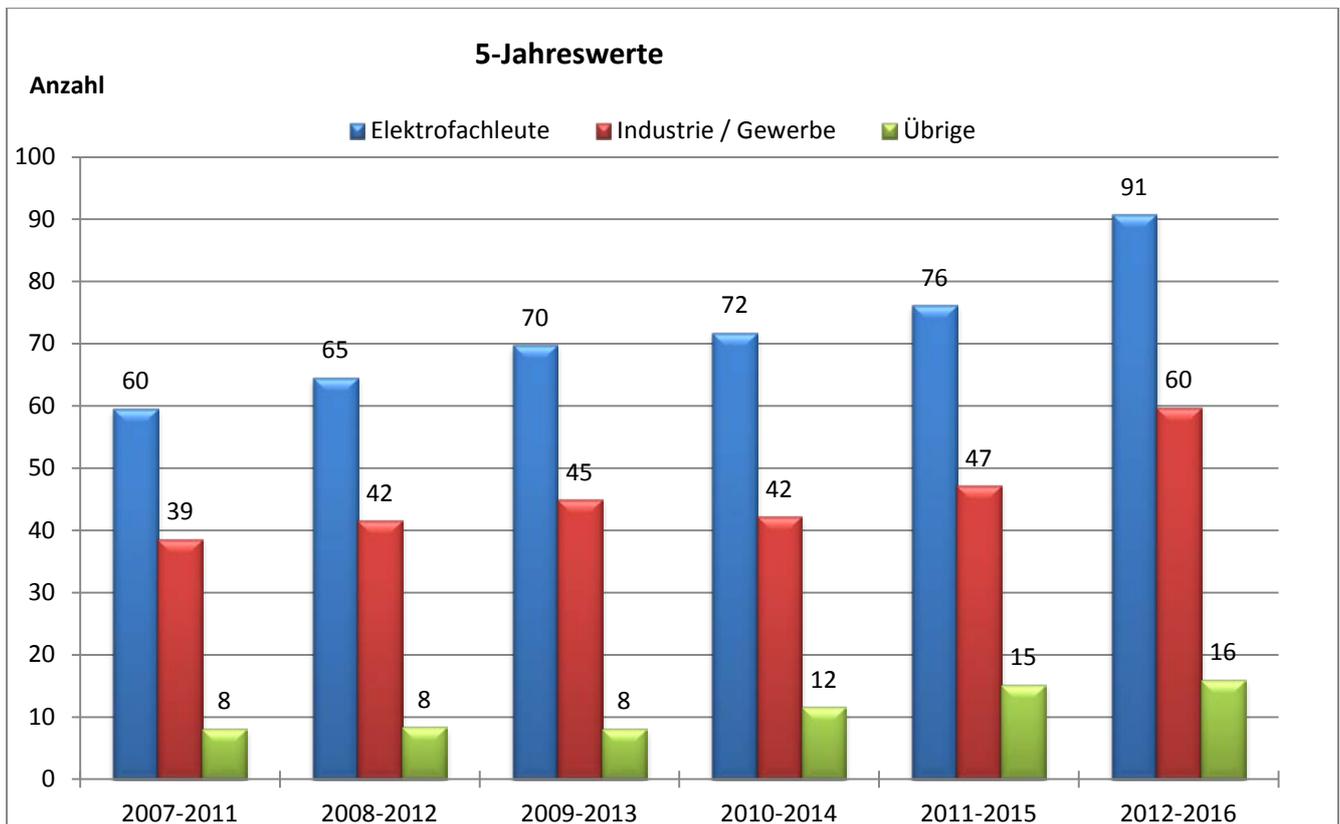


### 3. Elektro-Berufsunfälle 2007 – 2016

Statistik Elektro-Berufsunfälle		2007-2016	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Personengruppen	Elektrofachleute	75	56	54	72	59	57	81	80	82	81	130
	davon mit Todesfolge	1	0	1	3	0	0	0	1	1	1	0
	Industrie / Gewerbe	49	23	28	54	49	39	38	45	40	74	102
	davon mit Todesfolge	1	0	0	3	1	1	1	0	4	0	0
Übrige		12	10	9	4	2	16	11	8	21	20	20
	davon mit Todesfolge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ausbildungsstand	gelernt	62	54	42	58	50	52	69	67	67	68	93
	ungelernt / Lehrlinge	75	35	48	71	60	60	61	66	75	113	158
	nicht erfasst / keine Zuordnung									1	29	1
Altersgruppen	< 20J und > 65J	19	3	18	15	14	9	14	18	15	42	39
	20J - 40J	79	48	45	66	55	66	80	78	86	105	156
	41J - 65J	41	36	26	46	37	36	36	34	40	59	56
	nicht erfasst / keine Zuordnung	2	2	2	3	4	1	0	3	2	4	1
Jahreszeit	Juni - Sept	57	37	42	49	51	43	65	52	45	86	95
	Okt - Mai	84	52	49	81	59	69	65	81	98	124	157
Unfallort	im Freien	24	17	22	25	17	17	27	24	28	27	33
	Innenraum	112	72	69	105	93	95	103	107	114	143	219
	nicht erfasst / keine Zuordnung	4	0	0	0	0	0	0	2	1	40	0
Unfallgegenstand	Erzeugung+Verteilanlagen	37	42	28	34	28	27	50	42	37	41	36
	davon Elektrofachleute	26	31	17	27	21	19	41	33	21	27	24
	davon Industrie / Gewerbe	9	7	8	5	7	5	8	8	13	12	12
	davon Übrige	2	4	3	2	0	3	1	1	3	2	0
	Installationen	60	22	41	61	46	50	49	47	64	74	141
	davon Elektrofachleute	35	14	28	34	27	26	30	32	39	36	85
	davon Industrie / Gewerbe	20	5	9	26	19	21	16	13	15	31	49
	davon Übrige	4	3	4	1	0	3	3	2	10	7	7
	Verbraucher	40	25	22	35	36	35	30	44	42	55	75
	davon Elektrofachleute	14	11	9	11	11	12	9	15	22	15	21
	davon Industrie / Gewerbe	20	11	11	23	23	13	14	24	12	29	41
	davon Übrige	6	3	2	1	2	10	7	5	8	11	13
	nicht erfasst / keine Zuordnung	4	0	0	0	0	0	1	0	0	40	0
wirksame Spannung	Hochspannung	8	5	7	12	7	10	7	8	10	11	4
	Niederspannung	122	71	82	114	91	99	122	125	123	156	235
	andere	2	4	2	3	12	0	0	0	0	0	0
	nicht erfasst / keine Zuordnung	8	9	0	1	0	3	1	0	10	43	13
Einwirkung	Durchströmung	101	52	64	89	78	81	89	94	110	145	210
	Flambogen	30	36	25	41	32	28	34	29	23	18	30
	nicht erfasst / keine Zuordnung	8	4	3	0	0	3	7	10	10	39	6
Unfallklasse	Arbeitsunfähigkeit < 3 Tage	89	44	39	79	60	50	83	78	103	139	214
	Arbeitsunfähigkeit > 3 Tage	45	45	48	47	49	61	47	49	39	29	38
	mit Todesfolge	1.8	0	4	4	1	1	0	5	1	2	0
	in % aller Unfälle	1.3%	0%	4%	3%	1%	1%	0%	4%	1%	1%	0%
<b>Total abgeklärte Elektro-Berufsunfälle</b>		<b>140</b>	<b>89</b>	<b>91</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>130</b>	<b>133</b>	<b>143</b>	<b>210</b>	<b>252</b>

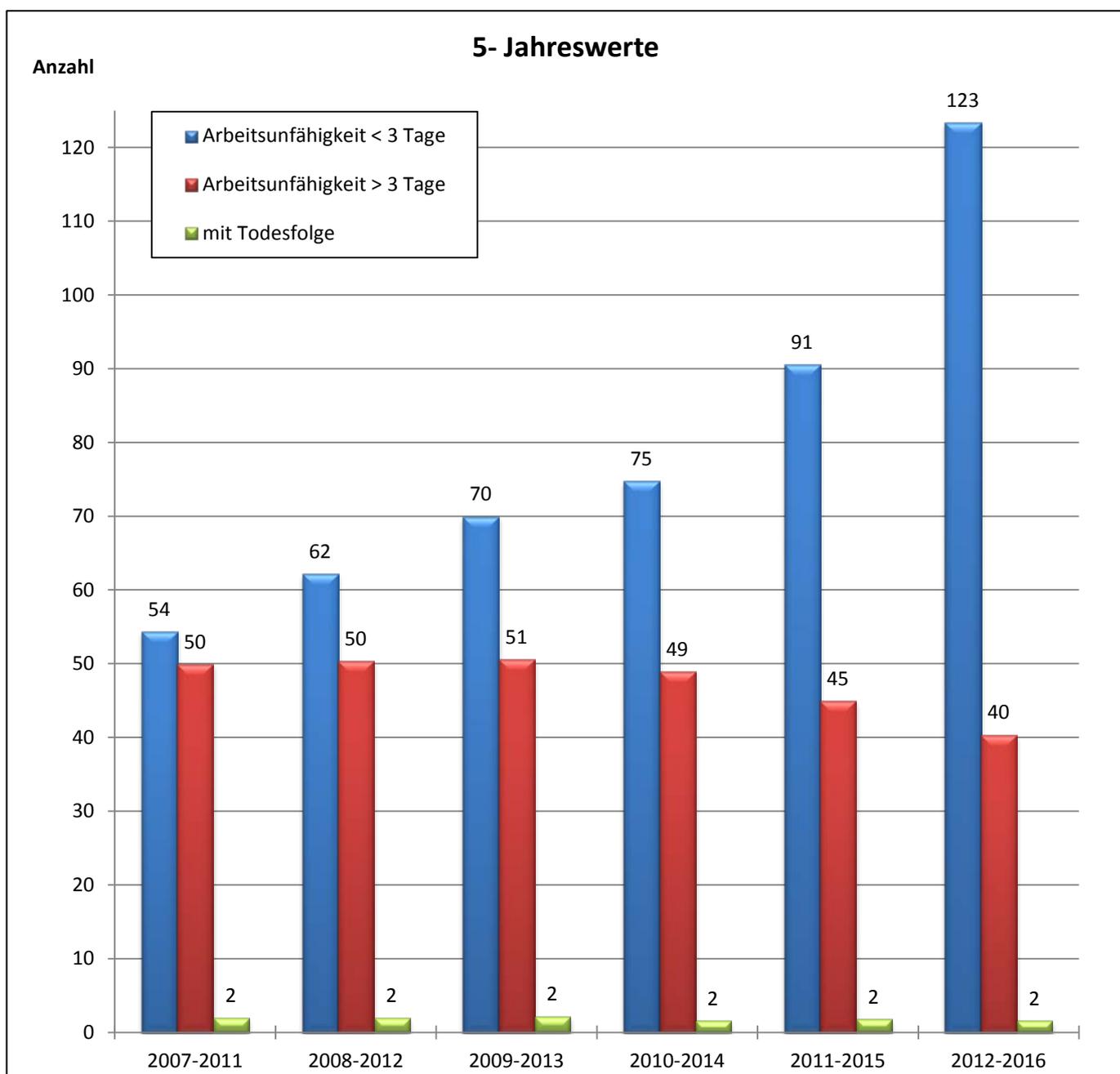
## 4. Elektro-Berufsunfälle nach Personengruppen

Unfall-Gegenstand	Personen-gruppen	2007-2016	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Erzeugung und Verteilanlagen	Elektrofachleute	26.0	31	17	27	21	19	41	33	21	27	24
	Industrie / Gewerbe	8.9	7	8	5	7	5	8	8	13	12	12
	Übrige	1.4	4	3	2	0	3	1	1	3	2	0
Installationen	Elektrofachleute	35.7	14	28	34	27	26	30	32	39	36	85
	Industrie / Gewerbe	20.4	5	9	26	19	21	16	13	15	31	49
	Übrige	3.7	3	4	1	0	3	3	2	10	7	7
Verbraucher	Elektrofachleute	9.0	11	9	11	11	12	9	15	22	15	21
	Industrie / Gewerbe	20.6	11	11	23	23	13	14	24	12	29	41
	Übrige	4.0	3	2	1	2	10	7	5	8	11	13
nicht erfasst / keine Zuordnung		4.3	0	0	0	0	0	1	0	0	40	0
<b>Total abgeklärte Elektro-Berufsunfälle</b>		<b>134</b>	<b>89</b>	<b>91</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>130</b>	<b>133</b>	<b>143</b>	<b>210</b>	<b>252</b>



## 5. Elektro-Berufsunfälle nach Auswirkung

Auswirkungen		2007-2016	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Arbeitsunfähigkeit < 3 Tage	absolut	88.9	44	39	79	60	50	83	78	103	139	214
Arbeitsunfähigkeit > 3 Tage	absolut	45.2	45	48	47	49	61	47	49	39	29	38
mit Todesfolge	absolut	1.8	0	4	4	1	1	0	5	1	2	0
keine Zuordnung	absolut	4	0	0	0	0	0	0	1	0	40	0
<b>Total Abgeklärte</b>	<b>absolut</b>	<b>140</b>	<b>89</b>	<b>91</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>130</b>	<b>133</b>	<b>143</b>	<b>210</b>	<b>252</b>
<b>mit Todesfolge</b>	<b>in %</b>	<b>1.29</b>	<b>0.00</b>	<b>4.40</b>	<b>3.08</b>	<b>0.91</b>	<b>0.89</b>	<b>0.00</b>	<b>3.76</b>	<b>0.70</b>	<b>0.95</b>	<b>0.00</b>



## 6. Elektrounfälle nach wirksamer Spannung

### Berufsunfälle

Unfallklasse	wirksame Spannung	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
B Arbeitsunfähigkeit < 3 Tage	HS	4	3	3	3	3	5	4	5	8	3
	NS	33	36	76	49	47	78	74	92	118	211
	GS	2	0	0	8	0	0	0	0	9	0
V Arbeitsunfähigkeit ≥ 3 Tage	HS	1	3	8	3	7	2	4	5	3	1
	NS	38	43	36	42	54	45	45	30	22	37
	GS	2	2	3	4	0	0	1	0	3	0
T mit Todesfolge	HS	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	NS	0	3	3	0	1	0	1	1	1	0
	GS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
nicht erfasst / keine Zuordnung		9	0	0	0	0	0	0	10	45	0
<b>Total Elektro-Berufsunfälle</b>		<b>89</b>	<b>91</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>130</b>	<b>129</b>	<b>143</b>	<b>210</b>	<b>252</b>

### 6.1. Wirksame Spannung bei tödlichen Elektrounfällen

#### Berufsunfälle

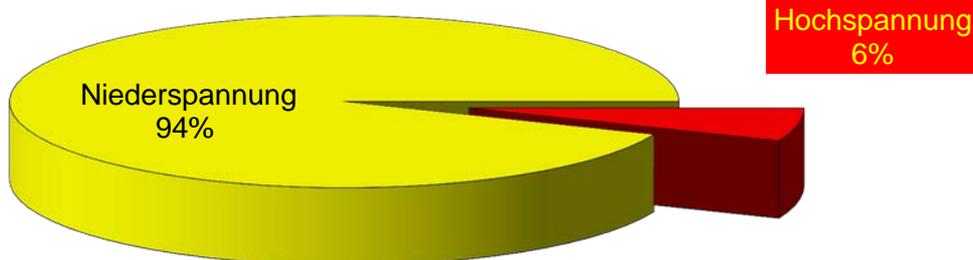
Berufsunfälle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
HS	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
NS	0	3	3	0	1	0	5	1	1	0
Andere	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

#### Nichtberufsunfälle

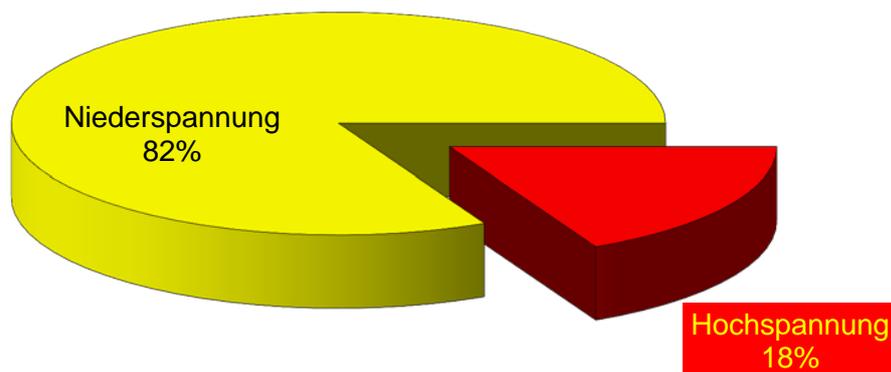
Nichtberufsunfälle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
HS	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0
NS	3	4	3	1	3	3	2	0	3	0
Andere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

## 6.2. Wirksame Spannung Durchschnitt 2007 – 2016

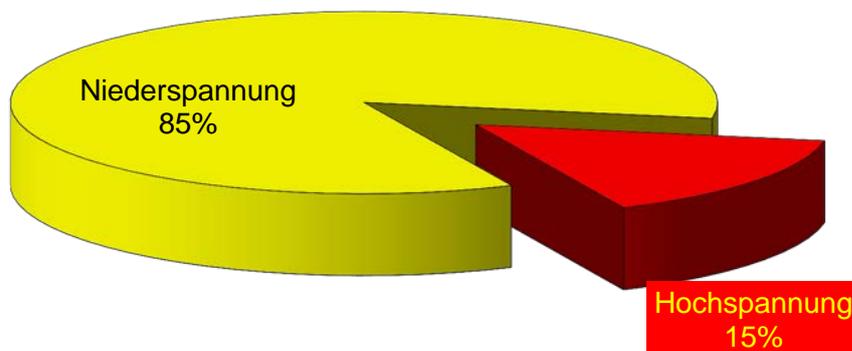
### Elektro-Berufsunfälle



### Tödliche Elektro-Berufsunfälle

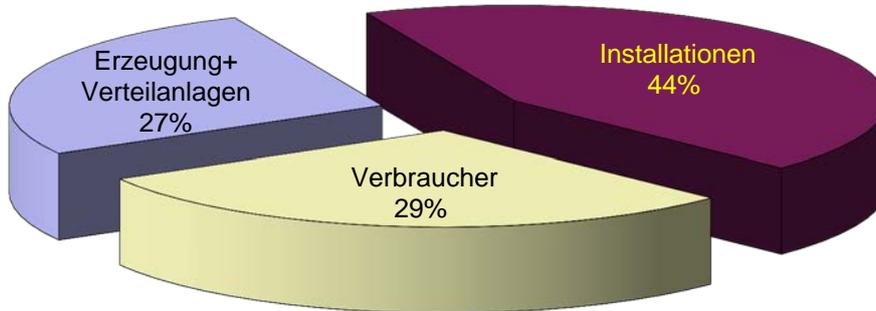


### Tödliche Elektro-Nichtberufsunfälle

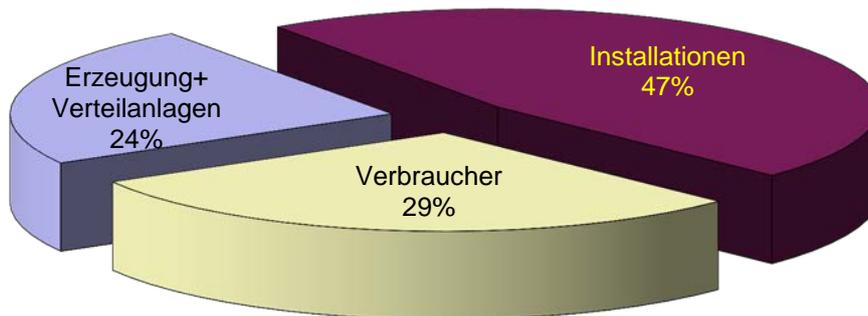


## 7. Unfallgegenstand Durchschnitt 2007 – 2016

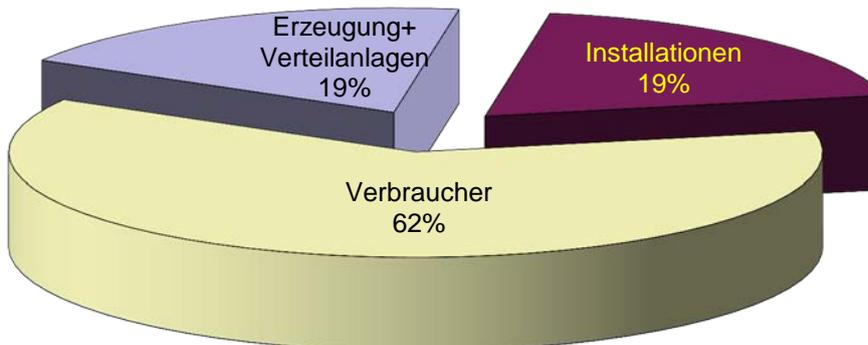
### Elektro-Berufsunfälle



### Tödliche Elektro-Berufsunfälle

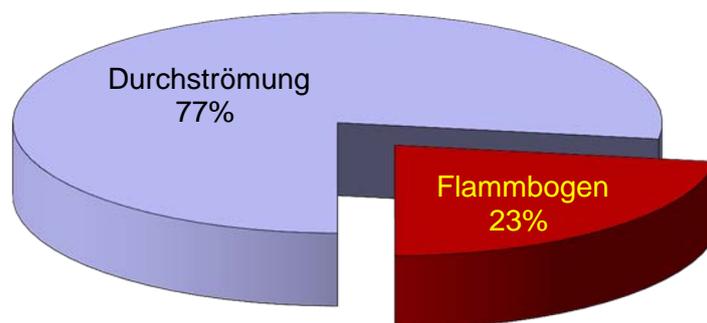


### Tödliche Elektro-Nichtberufsunfälle

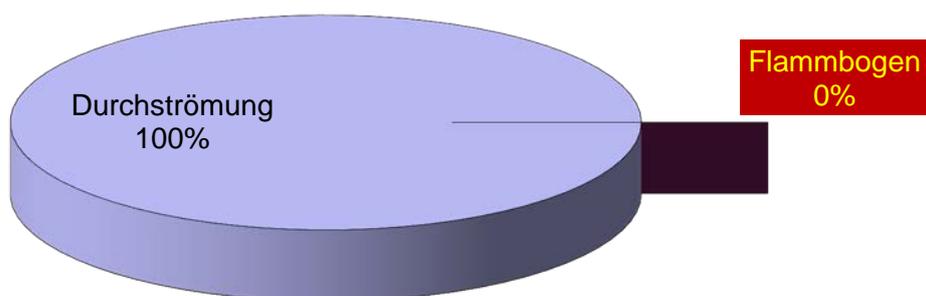


## 8. Einwirkungen Durchschnitt 2007 – 2016

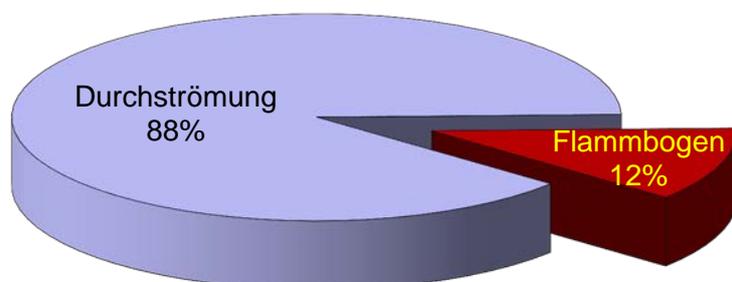
### Elektro-Berufsunfälle



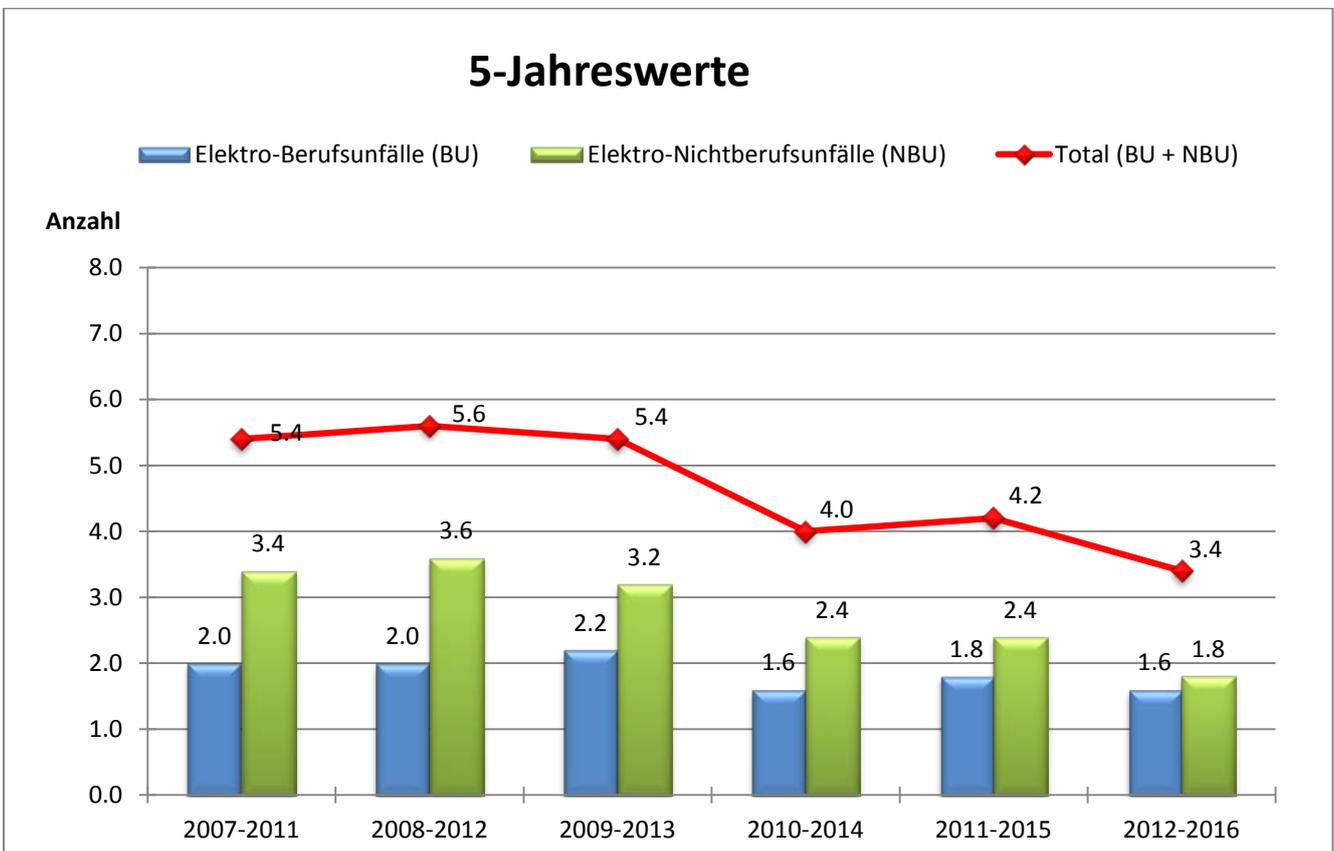
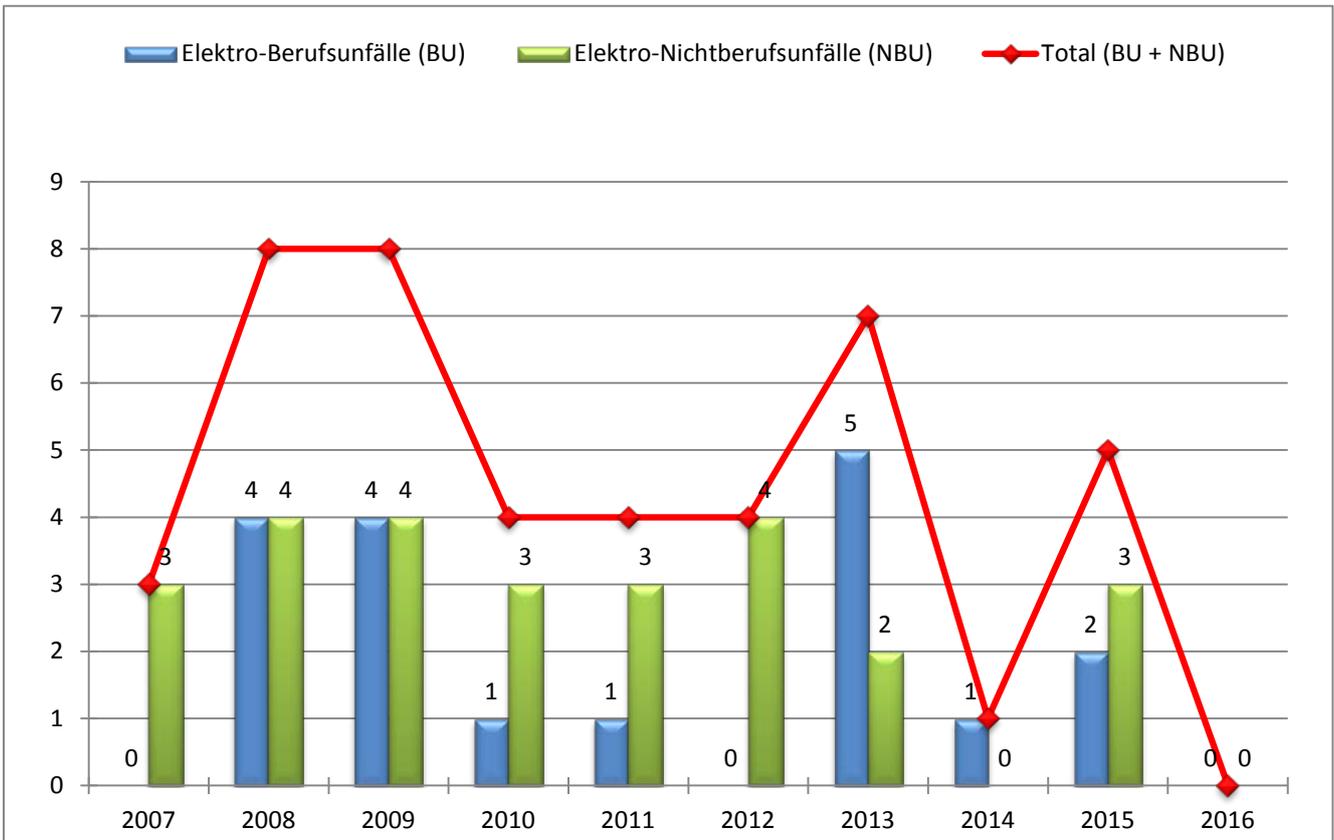
### Tödliche Elektro-Berufsunfälle



### Tödliche Elektro-Nichtberufsunfälle

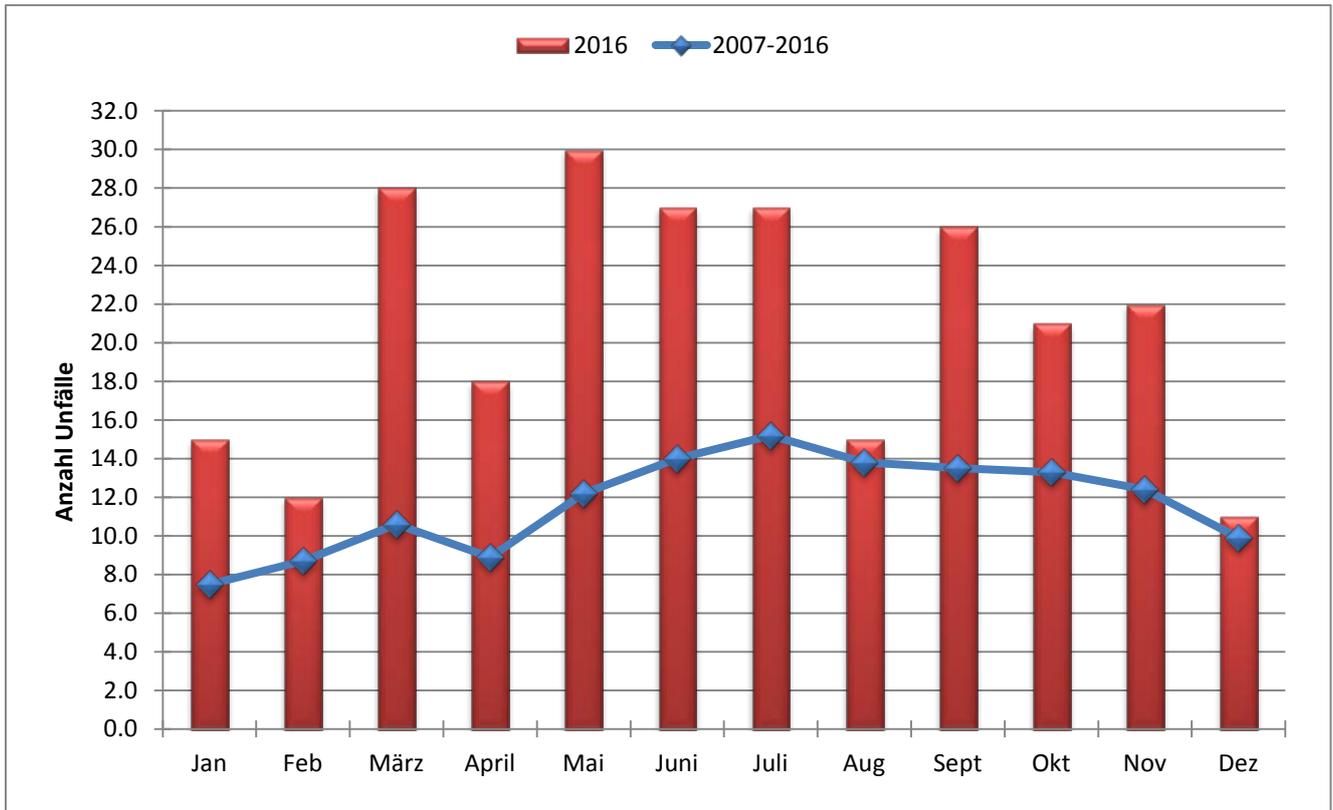


## 9. Tödliche Elektrounfälle (BU und NBU)



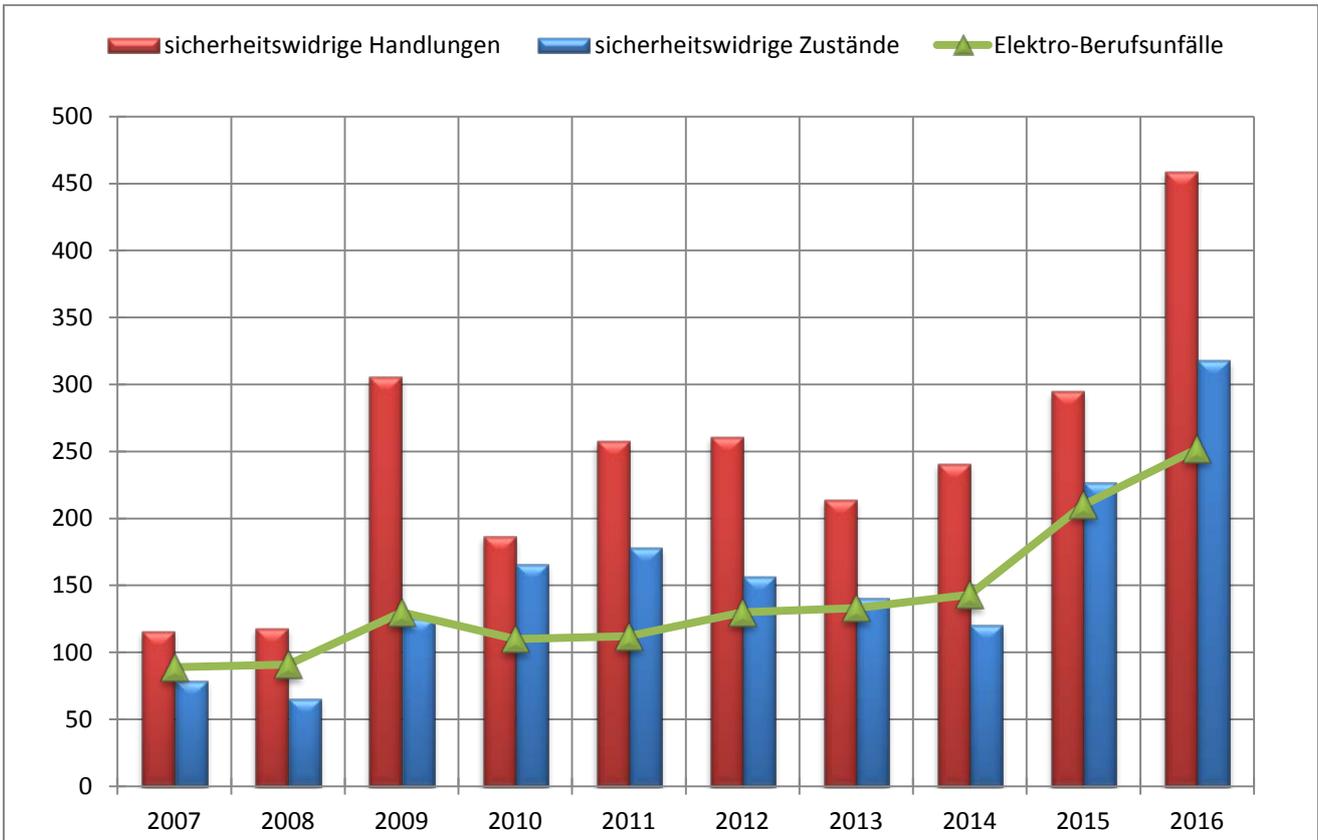
# 10. Elektro-Berufsunfälle nach Jahreszeit

Grafik anhand dem ESTI gemeldeten Elektro-Berufsunfälle

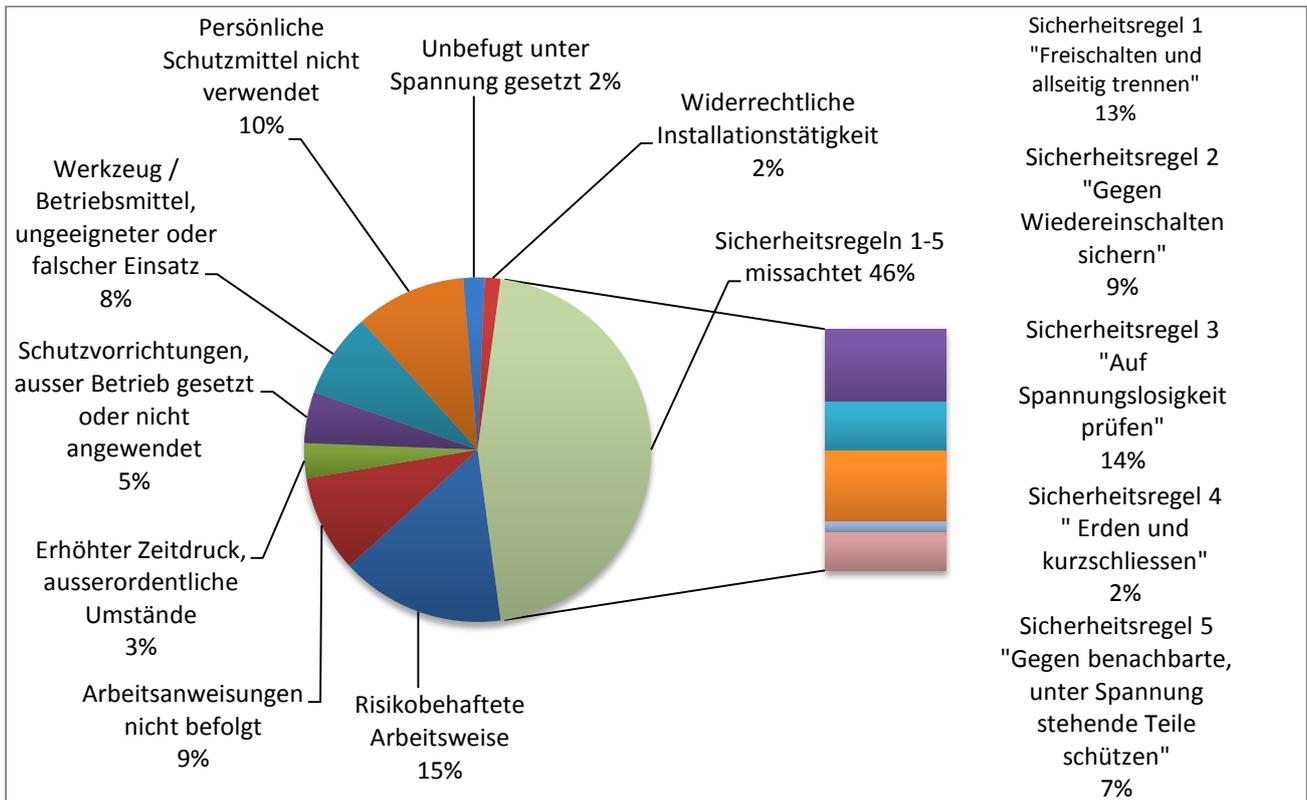


# 11. Sicherheitswidrige Handlungen und Zustände

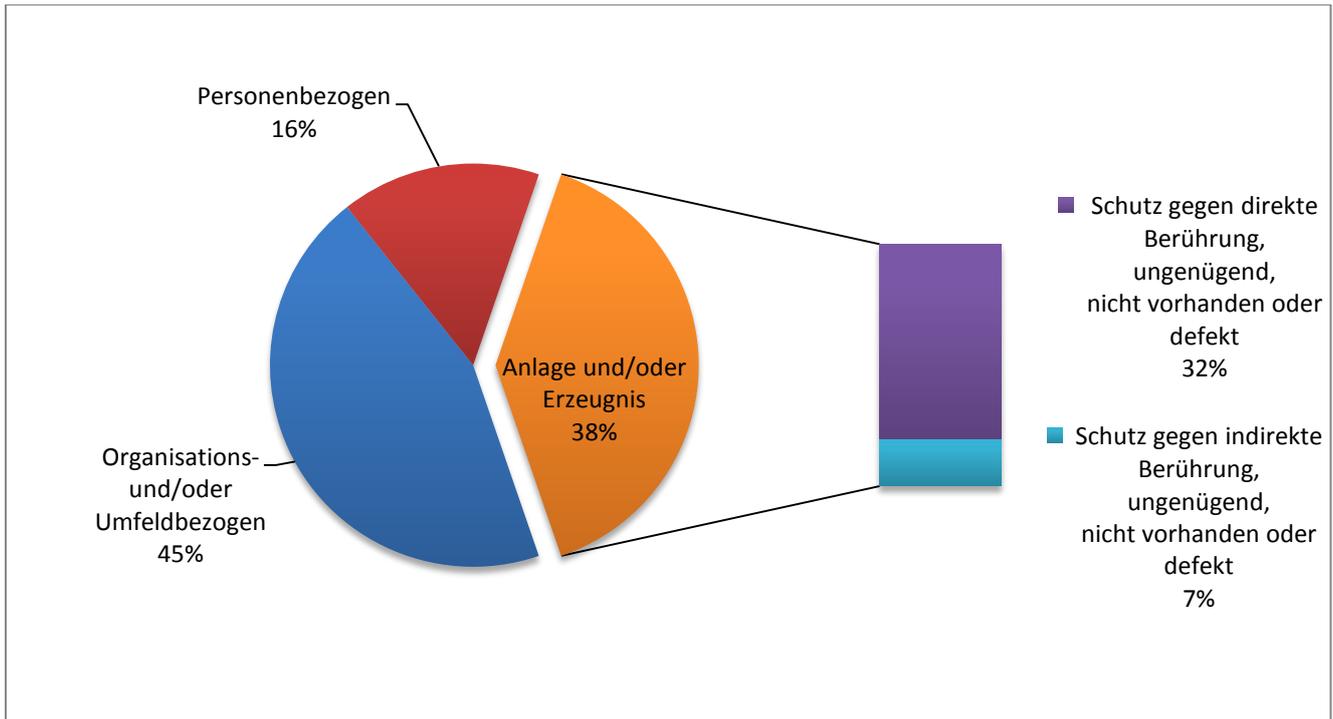
## Berufsunfälle



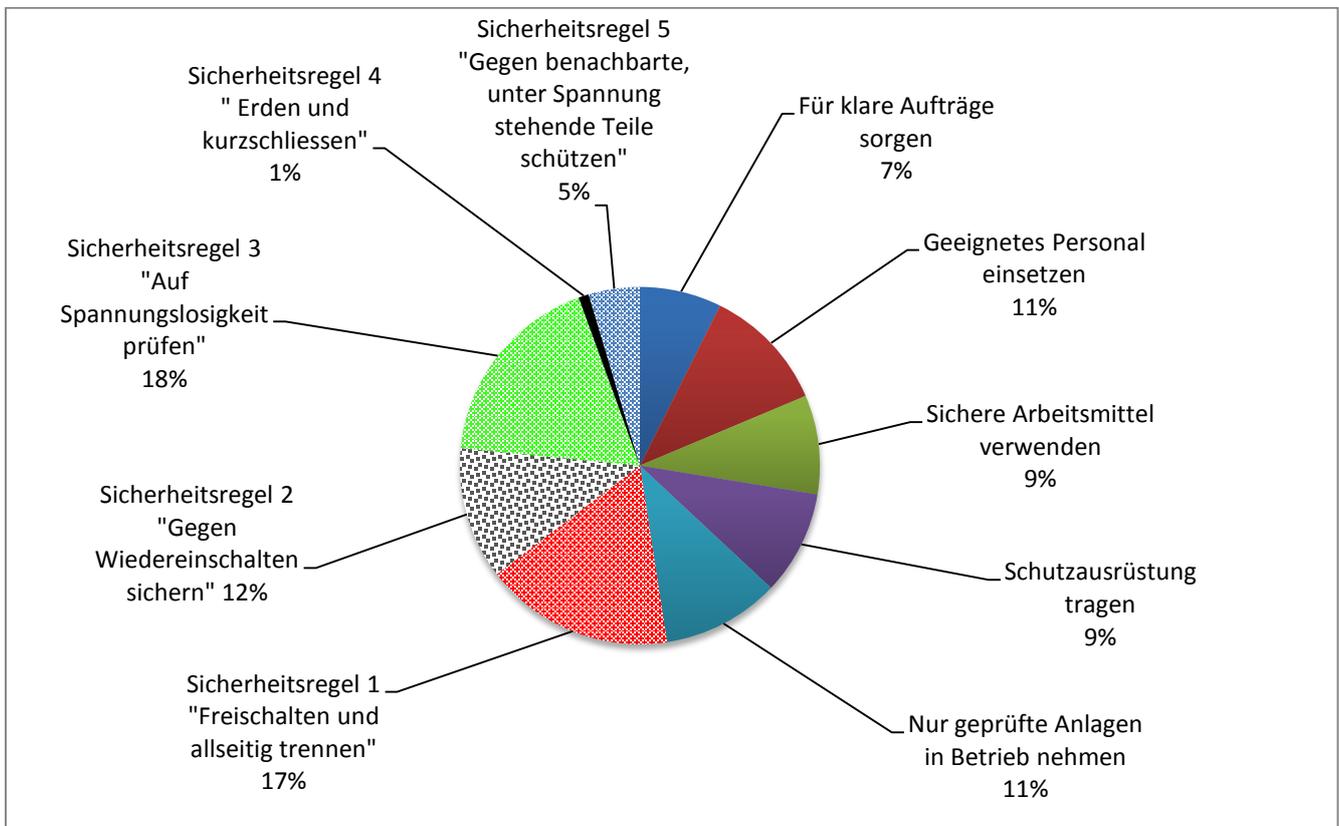
### 11.1. Sicherheitswidrige Handlungen 2007 -2016



## 11.2. Sicherheitswidrige Zustände 2007 – 2016



## 12. Missachtung der 5+5 lebenswichtigen Regeln 2016



## 13. Beurteilung und Ausblick

Im Jahr 2016 wurde zum ersten Mal seit längerer Zeit erfreulicherweise kein einziger tödlicher Elektrounfall (NBU und BU) verzeichnet. Auch bei den schweren Unfällen ist ein Rückgang zu verzeichnen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Suva Kampagne «Sichere Elektrizität» Wirkung zeigt. Im Jahr 2016 wurden dem ESTI total 521 Elektrounfälle gemeldet. Davon hat das ESTI 252 Fälle abgeklärt. Dabei handelt es sich mehrheitlich um Berufsunfälle. Es ist anzunehmen, dass die Zunahme der gemeldeten Bagatell-Unfälle im Zusammenhang mit der vermehrten Sensibilisierung durch die Suva-Kampagne steht.

Die Unfallursachen liegen hauptsächlich immer noch in der nicht konsequenten Anwendung der «5+5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität». Zudem fällt auf, dass der Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) mit 32 % einen sehr grossen Anteil an den Unfallursachen hat. Die Regel «Freischalten und allseitig trennen» ist im Jahr 2016 mit 17% eine der Hauptursachen, weshalb Elektrounfälle geschehen. Die Gründe, warum Regeln nicht eingehalten werden, sind vielfältig. Auch wenn als Grund immer wieder der Zeitdruck am Arbeitsplatz genannt wird, sind die Verantwortlichen für die Sicherheit doch oft nicht bekannt oder gar nicht bestimmt. Es wird in diesen Fällen ohne vorherige Sicherungsmassnahmen unter Spannung gearbeitet. Im Weiteren ist eine starke Zunahme bei den sicherheitswidrigen Zuständen und Handlungen auffällig. Da ist sicherlich Handlungsbedarf und konkrete Sensibilisierung nötig, um diese Tendenz zu stoppen.

Die im Rahmen der Suva Kampagne «Sichere Elektrizität» zusätzlich durchgeführten Kontrollen durch das ESTI, welche den Umsetzungsstand der «5+5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität» in den Betrieben aufzeigen soll, werden ab dem Jahr 2017 nicht mehr durchgeführt. Ziel der Kampagne ist es, dass sich bis in Jahr 2020 keine berufsbedingten Todesfälle mehr im Zusammenhang mit Elektrizität ereignen und sich der Mittelwert der Elektro-Berufsunfälle längerfristig halbiert. Die Kontrollen im Zusammenhang mit der Kampagne werden im Rahmen der Aufsichtsaufgaben des ESTI (Elektrizitätsgesetz) und der Suva (Unfallversicherungsgesetz) durchgeführt. Die Analyse der Unfallzahlen zeigt, dass die Tendenzen in die richtige Richtung gehen. Damit die hohen Ziele erreicht werden können, gilt es, alle Regeln auch im hektischen Arbeitsalltag konsequent um- und durchzusetzen.

## 14. Anhang: Unfallbeispiele

Die erwähnten typischen Beispiele sollen der Unfallverhütung und der Schulung von Elektrofachleuten dienen.

Oft sind es nicht die spektakulären Fälle, die einen grossen Schaden verursachen. Die Auswirkung des elektrischen Stromes im menschlichen Körper ist nach wie vor nicht in allen Details bekannt. Eine Durchströmung kann neben den bekannten Faktoren wie Verbrennung oder Herzkammerflimmern auch Auswirkung auf Nervenzellen im Körper haben. Vielfach klagen die Betroffenen nach ein paar Tagen über Schmerzen in Arm oder oberem Brustbereich. Wollen wir Elektrounfälle verhindern, müssen sich alle beteiligten Elektrofachleute konsequent an die 5+5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität halten. Das Nichteinhalten von nur einer dieser Regeln kann für Beteiligte wie auch für unbeteiligte Dritte lebensgefährliche Situationen schaffen.

### Drähte der Aussenleuchte unter Spannung

#### Unfallhergang

Der VU hatte den Auftrag eine Aussenleuchte in einer Garageneinfahrt zu reparieren, da diese immer wieder defekt war.

Bei der Reparatur der Aussenleuchte berührte der VU die spannungsführende Installation und elektrisierte sich. Nach dem Stromschlag arbeitete er weiter und ging nicht zum Arzt. Nach ca. sechs Stunden wurde dem VU schwindlig und er stürzte in der Folge von einer Estrichtreppe. Dabei verletzte sich der VU den Fuss und schlug sich den Kopf an.

#### Ursachen:

Der VU hatte vor der Demontage der Aussenleuchte die Zuleitung nicht spannungslos geschaltet. Die Drähte standen noch unter Spannung. Durch das Öffnen der Aussenleuchte geriet er mit seinen Händen in den Annäherungsbereich. Dem VU waren die 5 Sicherheitsregeln zu wenig bekannt.



#### Massnahmen:

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen sind diese nach den 5 Sicherheitsregeln spannungsfrei zu schalten.

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

Erst wenn alle Regeln angewendet wurden, kann davon ausgegangen werden, dass keine elektrische Gefährdung mehr vorhanden ist.

#### Missachtete Regel:

**+ 5: Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.**

## Verbrennungen am Hausanschluss

### Unfallhergang:

Eine Liegenschaft wurde mit einem Glasfaseranschluss ausgestattet. Dazu wollte der VU das Glasfaserkabel durch das Rohr der Hauseinführung der elektrischen Zuleitung führen. Da das Rohr mit einer Masse abgedichtet war, nahm er einen Schraubenzieher, um diese zu entfernen. Dabei beschädigte er das Zuleitungskabel so stark, dass ein Kurzschluss verursacht wurde. Der entstandene Störlichtbogen fügte ihm Verbrennungen im Gesicht und an den Händen zu.

### Ursachen:

Der VU benützte für die Arbeiten ein ungeeignetes Werkzeug. Die Zuleitung wurde für diese Arbeiten nicht ausgeschaltet, obwohl die Gefahr des Eindringens in den Gefahrenbereich vorhanden war. Die persönliche Schutzausrüstung gegen die Folgen eines Störlichtbogens wurde nicht getragen.

### Massnahmen:

Wenn Arbeiten an elektrischen Anlagen durchgeführt werden, welche unter Spannung stehen, müssen mindestens zwei Personen anwesend sein. Eine davon ist für das sichere Ausführen der Arbeiten verantwortlich. Wenn das Eindringen in den Annäherungs- oder Gefahrenbereich auch mit Gegenständen nicht ausgeschlossen werden kann, ist die persönliche Schutzausrüstung gegen Störlichtbogen zu tragen. Die eingesetzten Arbeitsmittel müssen für die Arbeiten geeignet und sicher sein.

### Missachtete Regeln:

**Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln.  
Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung.**



## Elektrisierung an der Kaffeemaschine

### Unfallhergang:

Der VU wollte eine Kaffeemaschine an einer Steckdose hinter einem Mikrowellengerät einstecken. Beim Einstecken der Kaffeemaschine hielt sich der VU mit der einen Hand am Mikrowellengerät fest und mit der anderen berührte er die Kaffeemaschine. Dabei wurde er so heftig elektrisiert, dass die Hand aufschwang und er darin Schmerzen verspürte. Die Kaffeemaschine (gebraucht) wurde als Ersatzgerät geliefert, bis die firmeneigene Kaffeemaschine aus der Reparatur zurückgebracht wurde.

### Ursachen:

Das Anschlusskabel der Kaffeemaschine hatte eine Verbindung zwischen dem Aussenleiter und dem Schutzleiter. Der VU musste sich abstützen, um den Stecker einstecken zu können. Durch die seitliche Haltung des Steckers berührte der Kontaktstift des Aussenleiters die Buchse in der Steckdose zuerst. Das Gerät geriet durch den Fehler unter Spannung und elektrisierte den VU.

### Massnahmen:

Nach Art. 21 der Verordnung über Niederspannungserzeugnisse (NEV; SR734.26) dürfen gebrauchte Niederspannungserzeugnisse nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie die zum Zeitpunkt ihres Inverkehrbringens gültigen Anforderungen erfüllen. Gebrauchte Erzeugnisse, die erstmalig in der Schweiz in Verkehr gebracht werden, unterliegen den Bestimmungen über das Inverkehrbringen neuer Erzeugnisse. Werden gebrauchte Niederspannungserzeugnisse umgebaut oder erneuert und betreffen diese Umbauten oder Erneuerungen die Sicherheit wesentlich, so unterliegen sie hinsichtlich dieser Umbauten oder Erneuerungen den Bestimmungen über das Inverkehrbringen neuer Erzeugnisse auf dem Markt. Damit die Erzeugnisse die Anforderungen erfüllen muss vor dem Inverkehrbringen eine Geräteprüfung zum Beispiel nach DIN/VDE 701-702 durchgeführt werden.

### Missachtete Regel:

**Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln.**



## Berührungsschutz nicht vorhanden - Elektrisierung

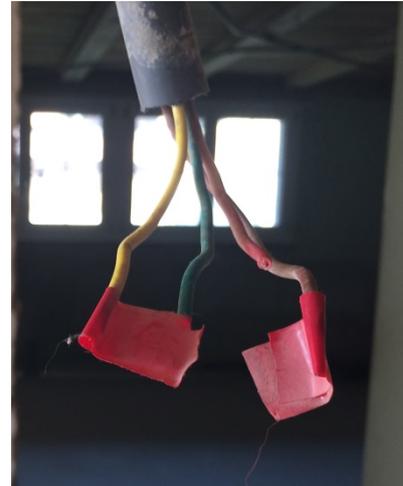
### Unfallhergang:

Ein ehemaliges Bauernhaus wurde saniert. Der Rückbau wurde durch die Bauherrschaft selber vorgenommen. Die noch bestehende Elektroinstallation wurde wieder in Betrieb genommen. Die Drähte waren am Ende lediglich mit Isolierband isoliert.

Der VU wollte einen Radiator entleeren. Er stellte fest, dass ein Kabel ca. 30 bis 50 cm neben den Heizungsrohren herunter hing und wusste, dass solche Kabel nicht unter Spannung stehen dürfen. Er kümmerte sich daher nicht um das Kabel. Stehend wollte er mit einem Rollgabelschlüssel das Heizungsrohr lösen, dabei wurde er heftig elektrisiert. Er verlor in der Folge das Bewusstsein.

### Ursachen:

Die blanken Drähte der Leitung wurden nicht ausreichend und nicht dauerhaft isoliert. Die Leitung wurde wieder in Betrieb genommen, obwohl sie im Zuge der Umbauarbeiten zurückgebaut worden wäre. Während der weiteren Arbeiten an der Leitung wurden zwei Isolierungen abgestreift oder sind aus anderen Gründen abgefallen.



### Massnahmen:

Blanke Drähte müssen immer zuverlässig gegen das Berühren gesichert werden. Oft werden im Zuge von Umbauarbeiten alte Leitungen wieder unter Spannung gesetzt, weil irgendwo doch noch Strom gebracht wird. Vor Inbetriebnahme von elektrischen Installationen ist immer eine baubegleitende Erstprüfung vorzunehmen, um auch zu prüfen ob der Berührungsschutz überall gewährleistet ist.

### Missachtete Regel:

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

## Sturz nach Elektrisierung

### Unfallhergang:

Der VU hatte den Auftrag ein UKV-Kabel von einem Rack-Raum bis zu einer Sprinkleranlage einzuziehen. Um das Kabel vom Wärmeraum zur Unterverteilung durch den Wanddurchbruch einzuziehen, versuchte er mit einem Stangenbohrer (ohne Bohrmaschine) ein Loch durch die Brandabschottung zu bohren.

Durch das Hereindrücken des Stangenbohrers, wurde ein Kabel zu einer Steckdose CEE 32 A so stark verletzt, dass der Bohrer einen Kurzschluss zwischen L2 und L3 verursachte. Der Aussenleiter L1 berührte den Stangenbohrer so, dass der Leitungsschutzschalter nicht auslöste und der Stangenbohrer unter Spannung stand. Der VU hielt den unter Spannung stehenden Stangenbohrer fest. Er konnte sich aus eigener Kraft davon losreißen. Dabei stürzte er von der Leiter und zog sich einen mehrfachen Beckenbruch zu.



### Ursachen:

Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden elektrischen Installationen (30 cm). Der Stangenbohrer war nicht geeignet für Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Leitungen. Er war nicht isolierend. Der Stangenbohrer verletzte das Kabel so stark, dass der Aussenleiter L1 den Stangenbohrer unter Spannung setzen konnte. Die Absicherung bestand aus drei einzelnen Leitungsschutzschaltern (LS). Deshalb löste der entsprechende LS des Aussenleiters L1 beim Kurzschluss L2-L3 nicht aus.

### Massnahmen:

Werden Durchbrüche vorsondiert oder erstellt, muss sichergestellt werden, dass die Kabel, welche sich in der Nähe befinden, spannungsfrei sind. Es ist geeignetes Durchbruchmaterial zu verwenden. Das Durchbruchmaterial, muss so gestaltet sein, dass eine zufällige Verletzung oder Berührung von noch unter Spannung stehenden Kabeln ausgeschlossen werden kann.

### Missachtete Regeln:

**Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln.**

**+5 Wir halten uns konsequent an die 5 Sicherheitsregeln für spannungsfreies Arbeiten.**

## Verbrennungen an Armen und Gesicht

### Unfallhergang:

Der VU erhielt den Auftrag eine Messeinrichtung an einer Hauptverteilung anzupassen. Für die Planung der Arbeiten war der VU selber verantwortlich. Ein Teil der Arbeiten musste in der Nähe von spannungsführenden Teilen durchgeführt werden und deshalb wurde eine zweite Person mit entsprechender Ausbildung beigezogen. Ein schriftlicher Arbeitsauftrag wurde nur für einen Teil der Anlage erstellt. Es war von Anfang an klar, dass im Feld 10 nur der linke Teil stromlos geschaltet werden konnte.



Nachdem der Bezüger-Überstromunterbrecher für den linken Teil des Feldes 10 abgeschaltet wurde, prüfte er die Spannungsfreiheit der linken Seite. Anschliessend prüfte der VU auch noch den rechten Teil, und stellte fest, dass dort keine Spannung vorhanden war. Er wiederholte die Messungen mit demselben Resultat. Um sicher zu gehen ob das Messgerät korrekt funktionierte, führte er bei der Steckdose neben der Eingangstüre eine Kontrollmessung durch, um die Funktion des Messgerätes sicherzustellen. Nach erfolgreicher Kontrollmessung war für den VU klar, dass das ganze Feld 10 spannungsfrei war. Somit begann er mit den Arbeiten ohne Schutzausrüstung und ohne isoliertes Werkzeug.

Der VU wollte mit einem nicht isolierten Schraubenzieher den Anschluss L3 des linken Felds lösen. Bei dieser Tätigkeit verursachte er auf der rechten Seite des Feldes 10 einen Kurzschluss oberhalb der Stromwandler, welcher einen Störlichtbogen auslöste. Dieser verursachte dem VU schwere Verbrennungen an Armen und Gesicht.

### Ursachen:

Die Anlage wurde nicht nach den 5 Sicherheitsregeln spannungslos geschaltet. Für die Prüfung der Spannungsfreiheit wurde kein geeignetes Messgerät nach SN EN 61243-3 eingesetzt. Eine persönliche Schutzausrüstung wurde trotz Arbeiten in der Annäherungszone nicht getragen. Das konkrete Vorgehen inklusive Massnahmen für sicheres Arbeiten wurde im Arbeitsauftrag nicht beschrieben.

### Massnahmen:

Für Arbeiten an Anlagen, welche unter Spannung stehen, ist eine gute Arbeitsvorbereitung mit einem Arbeitsauftrag nach ESTI-Weisung Nr. 100 notwendig. Darin müssen die Massnahmen für sicheres Arbeiten beschrieben und die verantwortlichen Personen bestimmt sein. Wird in der Annäherungs- oder der Gefahrenzone gearbeitet, ist eine persönliche Schutzausrüstung gegen Störlichtbogen zu tragen. Die Beteiligten müssen für dafür entsprechend ausgebildet sein.

### Missachtete Regeln:

**Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt.  
Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung.**

## Arbeiten im Verteilnetz - Verbrennungen

### Unfallhergang:

Der VU hatte die Aufgabe ein Bauprovisorium mit eine Kabel an einem Verteilkasten (VK) anzuschliessen. Der VK stand unter Spannung. Nachdem er den Anschluss der 3 Aussenleiter vollendet hatte, versuchte er den Neutral- und den Erdleiter auf der PEN-Schiene zu befestigen. Dabei kam einer der beiden Leiter in Kontakt mit den Anschlussklemmen des benachbarten Abgangs. Da dieser eingeschaltet war, kam es zu einem Kurzschluss mit einem Störlichtbogen, welcher dem VU die Hand und das Gesicht verbrannte.

### Ursachen:

Die Abdeckung des Anschlusses war hinten und unten offen, sodass der starre Leiter in den Bereich des Anschluss geraten konnte. Die Regel «gegen benachbarte unter Spannung stehende Teile schützen» wurde nicht angewendet. Eine persönliche Schutzausrüstung wurde nicht getragen.

### Massnahmen:

Bei Anschlussarbeiten an VKs wird die Gefahr eines Kurzschlusses oft unterschätzt. Die Kurzschlussströme und die Ausschaltzeiten sind im Verteilnetz oft grösser bzw. länger als bei normalen Niederspannungs-Installationen nach NIV. Bei Arbeiten an VKs sind diese wenn möglich nach den 5 Sicherheitsregeln auszuschalten. Eine isolierende Schutzmatte bei den Anschlüssen, welche unter Spannung sind, verhindert solche Unfälle. Bei Arbeiten im Annäherungs- oder Gefahrenbereich ist immer eine persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

### Missachtete Regeln:

**Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt.  
Wir tragen die persönliche Schutzausrüstung.**



## 5+5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität

Die lebenswichtigen Regeln müssen bei Arbeiten mit Elektrizität immer angewendet werden. Die Vorgesetzten und die Mitarbeitenden müssen sich die notwendige Zeit nehmen, um die Regeln anzuwenden. Werden diese nicht vollständig angewendet, besteht immer Lebensgefahr!

### 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

Es besteht Meldepflicht gemäss Art. 16 der Starkstromverordnung. Die Betriebsinhaber von Starkstromanlagen müssen unverzüglich jede durch Elektrizität verursachte Personenschädigung oder erhebliche Sachbeschädigung dem Inspektorat oder bei Unfällen mit Bahnstrom der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST melden. Erhebliche Personenschädigungen müssen zudem der zuständigen kantonalen Stelle gemeldet werden. Die Situation vor Ort soll wenn möglich nicht verändert werden. Der Einsatz eines Inspektors wird für die Unfalluntersuchung veranlasst, wenn Sie uns wie folgt kontaktieren:

- Telefon: 044 956 12 12 (ausserhalb der Geschäftszeiten: Ansagetext bis zum Ende hören)

Leider werden Elektrounfälle oft gar nicht oder zu spät gemeldet. Für eine gründliche Abklärung und für die Einleitung von Sofortmassnahmen ist es notwendig, dass die Meldung so schnell wie möglich erfolgt.