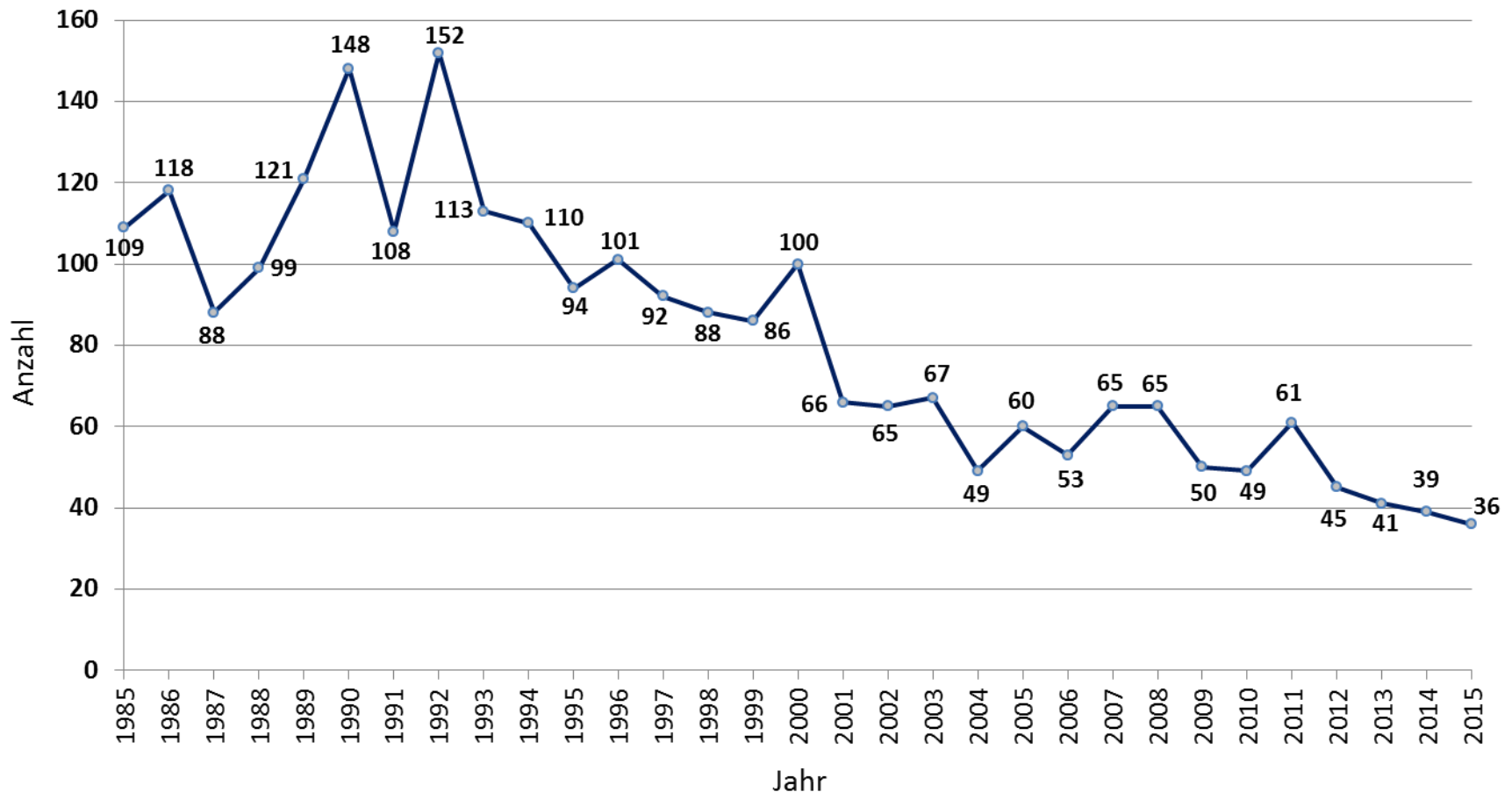


# **Statistik der Stromunfälle – Eine Auswertung medizinischer Daten**

**Institut zur Erforschung elektrischer  
Unfälle (BG ETEM)**

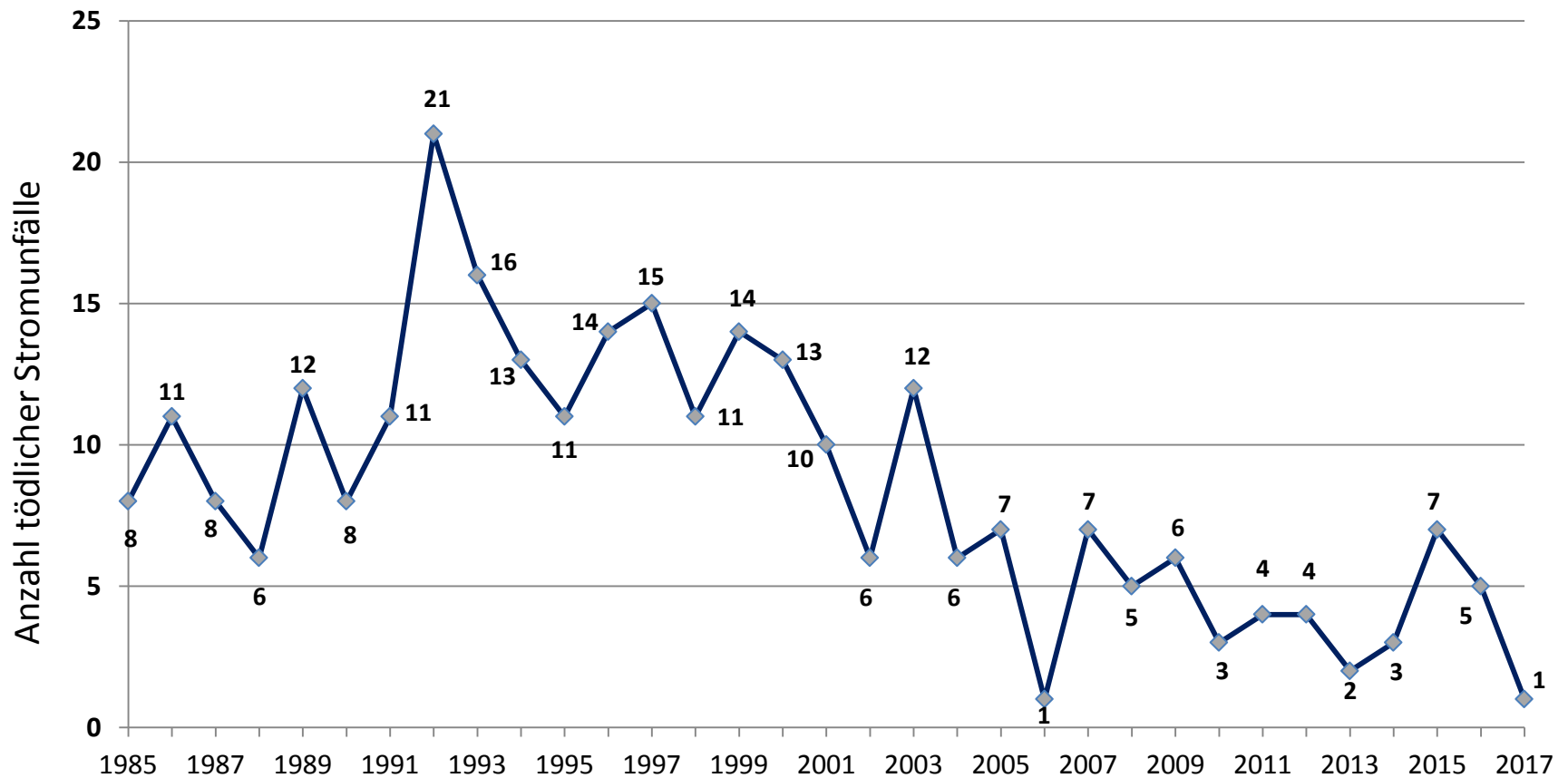
Dr.-Ing. Christian Rückerl

## Stromunfälle im Bereich der Bundesrepublik Deutschland Anzahl der Stromunfalltoden in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt

## Stromunfälle im Bereich der BG ETEM Anzahl der tödlichen Stromunfälle

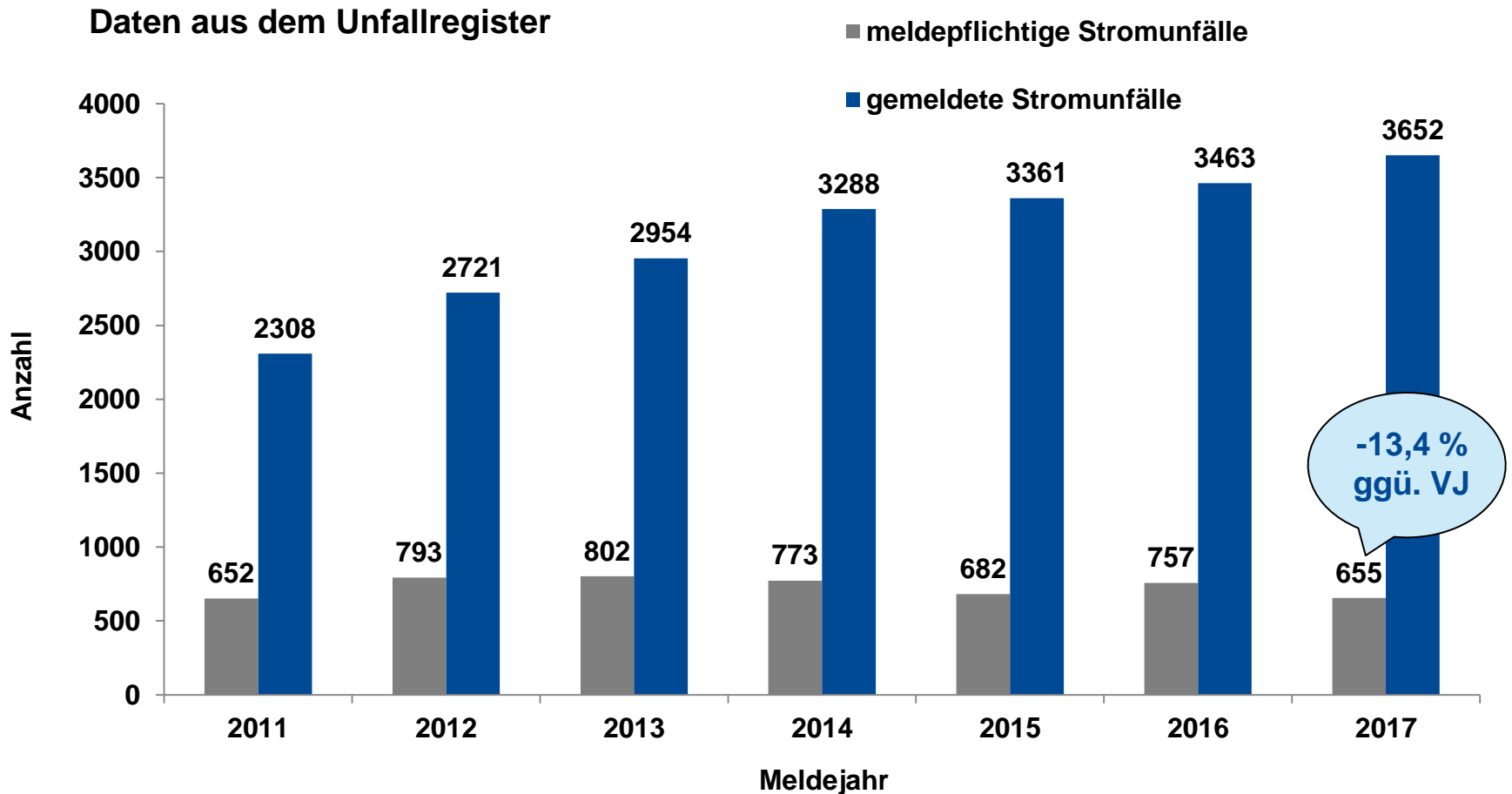


**DGUV e.V. 2016: 11 tödliche Stromunfälle!**

Stand 14.02.2018

## Stromunfälle im Bereich der BG ETEM

### Anzahl der gemeldeten und meldepflichtigen Stromunfälle



## Der DGUV e.V. gemeldete Stromunfälle Stromunfälle nach Unfallversicherungsträgern (2016)

UV-Träger	Meldepflichtige Unfälle *) Anzahl
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse	757
BG Holz und Metall	582
BG der Bauwirtschaft	392
Verwaltungs-BG	364
BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe	197
BG Handel und Warenlogistik	170
BG Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation	87
BG Rohstoffe und chemische Industrie	65
BG für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege	61
UVTÖH (Unfallkassen,...)	139
gesamt	2815

**2017: 655**

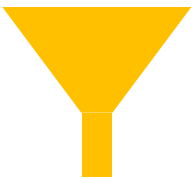
**Hochrechnungen  
aus der  
Gesamtstatistik!**

\*) Da es sich hierbei um eine hochgerechnete Stichprobenstatistik handelt, können Hochrechnungsunsicherheiten und Rundungsfehler auftreten.  
Quelle: Referat Statistik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)  
28.11.2017

**Auf 10.000 meldepflichtige Arbeitsunfälle kommen 5 tödliche Arbeitsunfälle**  
**Auf 10.000 meldepflichtige Stromunfälle kommen 39 tödliche Stromunfälle**

# Datengrundlage

**3463** Stromunfälle bei der BG ETEM 2016



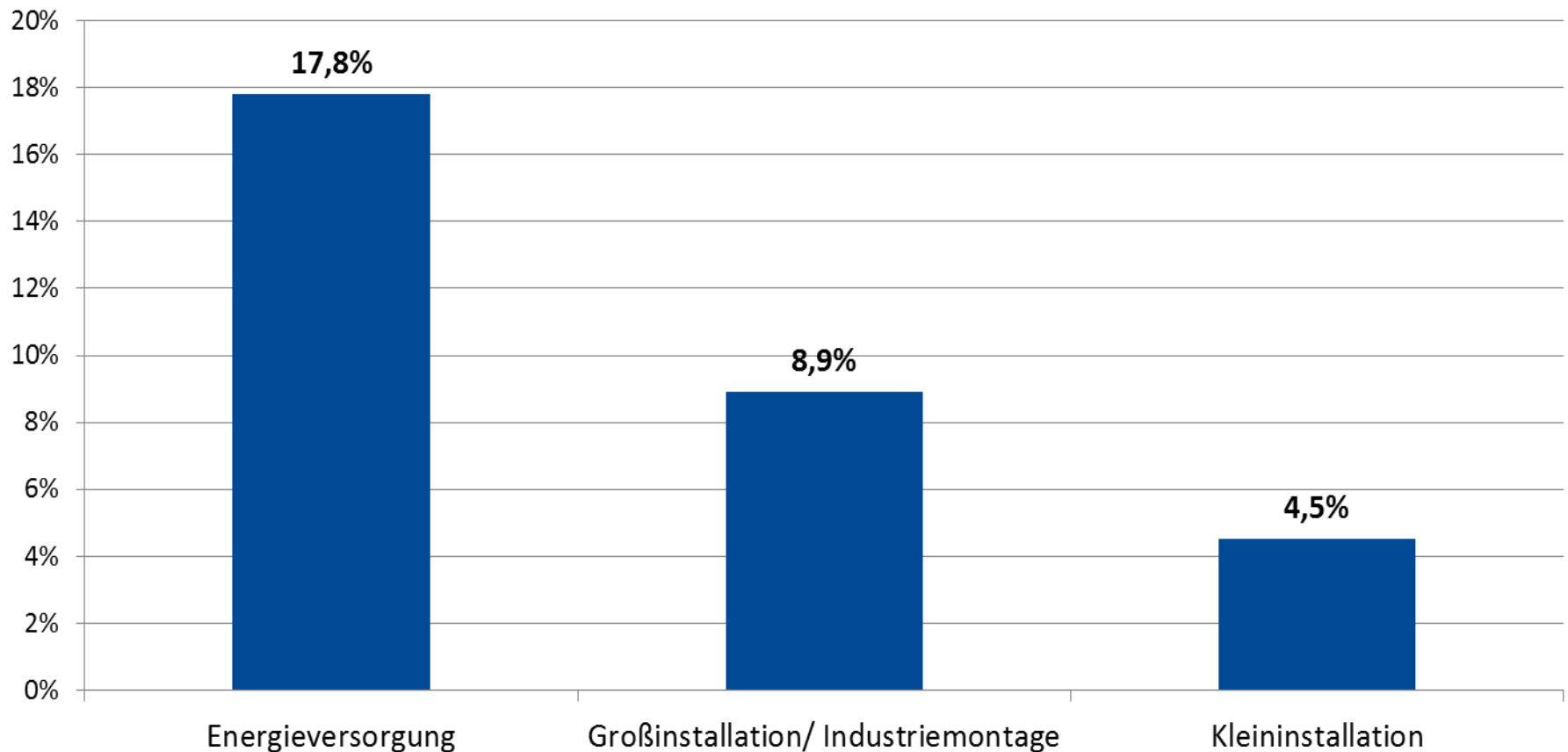
**2174 (63%)** Fälle mit Fragebogen

↳ **2024 (93,1 %)** Körperdurchströmungen

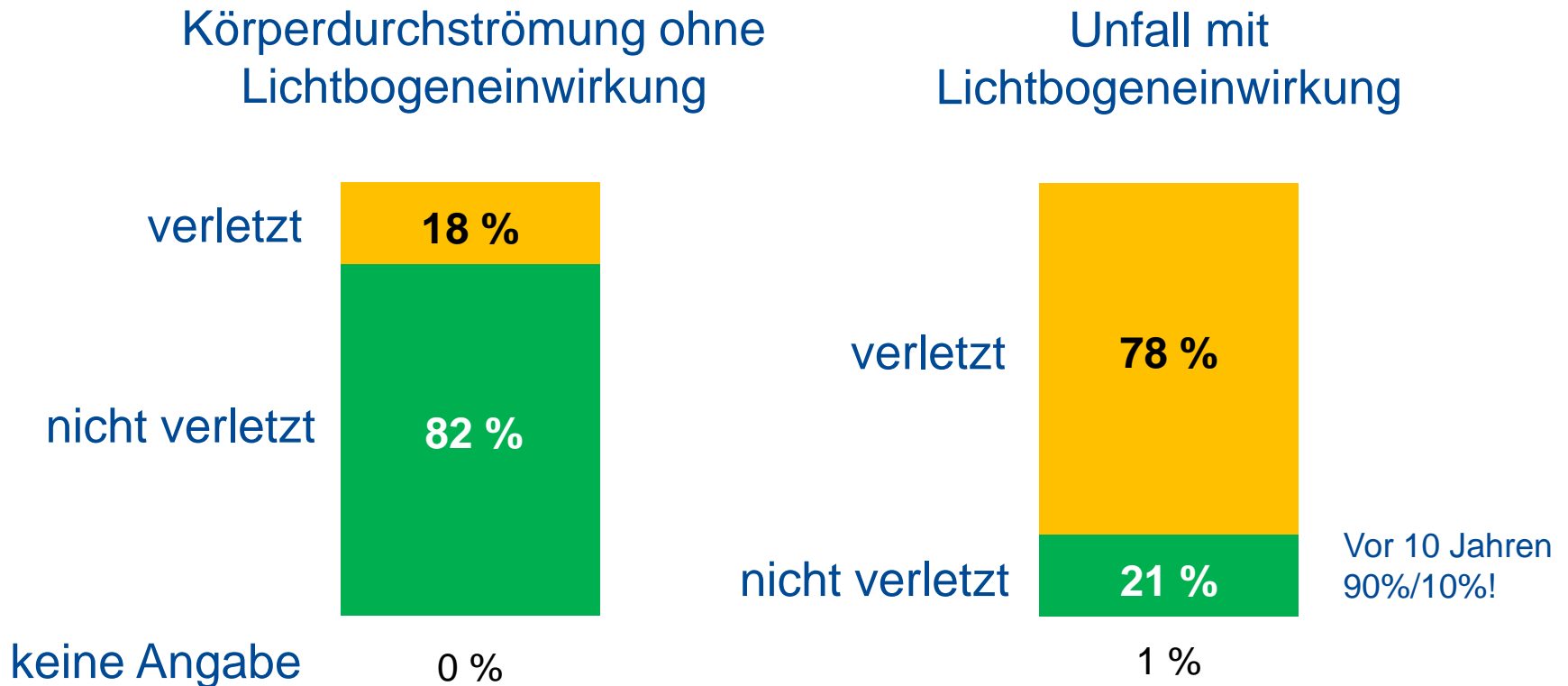
↳ **116 (5,3 %)** mit Lichtbogeneinwirkung

↳ **34 (1,6 %)** Fälle ohne Angabe der Einwirkung

## Dem Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle gemeldete Stromunfälle Anteil der Unfälle mit Lichtbogeneinwirkung für ausgesuchte Bereiche (2016)



Dem Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle gemeldete Stromunfälle  
**Anteil der verletzten Personen an Stromunfällen nach  
 Lichtbogeneinwirkung im Bereich der BG ETEM (2016)**

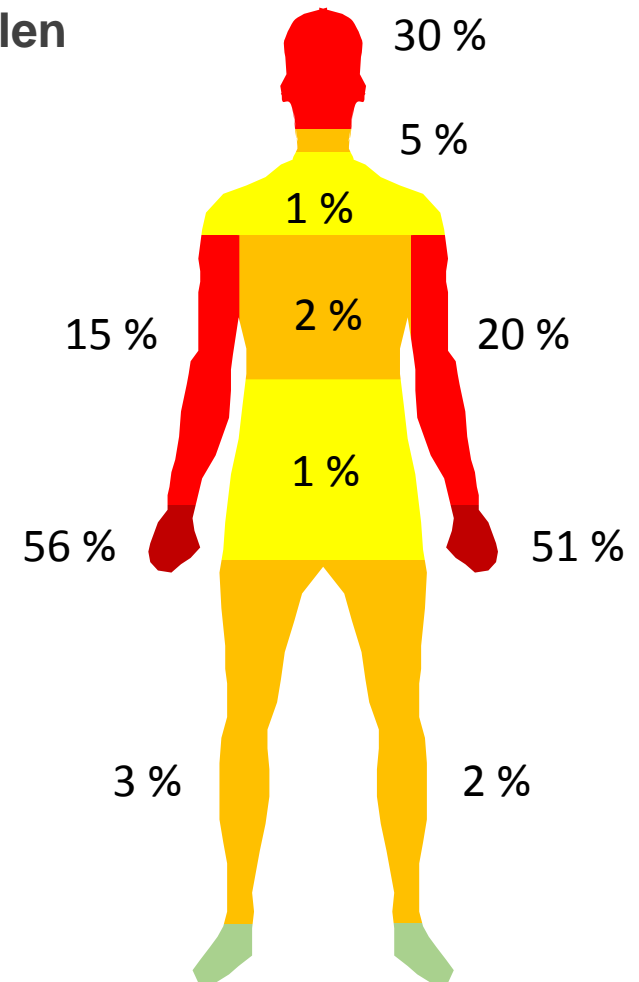




Dem Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle gemeldete Stromunfälle  
**Verbrennungsverletzungen** nach Körperteilen  
 (2003-2010)

Verbrennungen (ohne Strommarken)  
 bei **Lichtbogenunfällen** (ohne Körperdurchströmung)  
 von **Elektrofachkräften**  
 bei **elektrotechnische Arbeiten**

Im Zeitraum von 2003 bis 2010 wurden 878 Unfälle mit Lichtbogeneinwirkung gemeldet. Für 533 Unfälle (100 %) liegt neben dem Technischen Fragebogen eine medizinische Verschlüsselung der Unfallfolgen vor.



**Dem Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle gemeldete Stromunfälle  
Art der Verletzung bei Stromunfällen mit und ohne  
Lichtbogeneinwirkung im Bereich der BG ETEM (2016)**

### Körperdurchströmung ohne Lichtbogeneinwirkung

15,4 % Strommarken

Abhängig von der Berührungsdauer  
11 % (Wischer)...82 % ( $t_B > 3$  s)

2,3 % Sekundärunfälle

1,1 % Verbrennungen

### Unfälle mit Lichtbogeneinwirkung

64,7 % Verbrennungen

Hände, Arme, Kopf, Beine

20,7 % Verblitzung

auch Personen die dabeistehen/  
zusehen

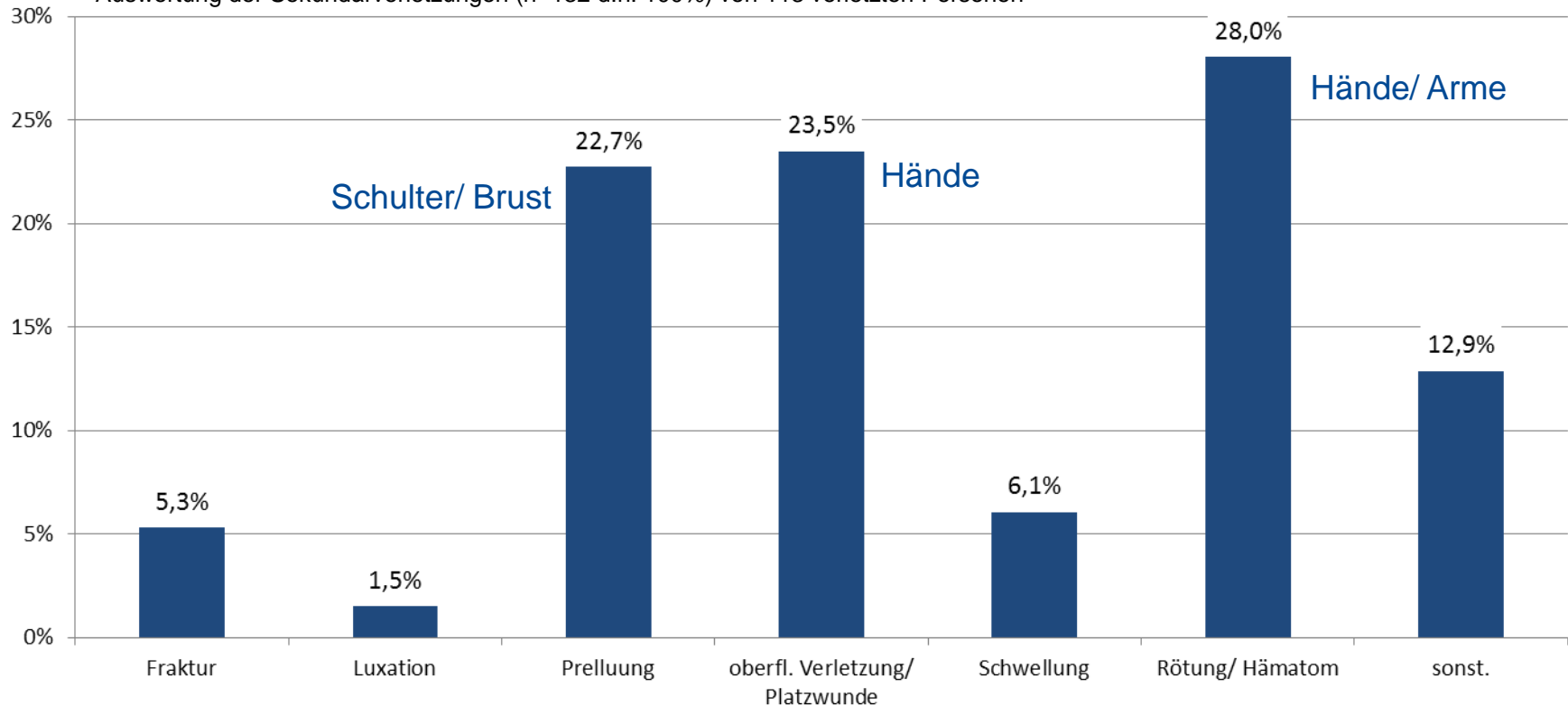
2,6 % Sekundärunfälle

Mehrfachnennungen möglich!

## Auswertung von 2288 D-Arzt-Berichten aus dem Jahr 2016

### Sekundärverletzungen nach Art der Verletzung

Auswertung der Sekundärverletzungen (n=132 d.h. 100%) von 113 verletzten Personen



Beispiel: „Bei der Leitungsverfolgung in einer Zwischendecke eines Büros, in ca. 3 m Arbeitshöhe hat er an einer Leitung in einer Abzweigdose einen elektr. Stromschlag erlitten.“

## Auswertung von 2288 D-Arzt-Berichten aus dem Jahr 2016

### Übersicht Augenverletzungen

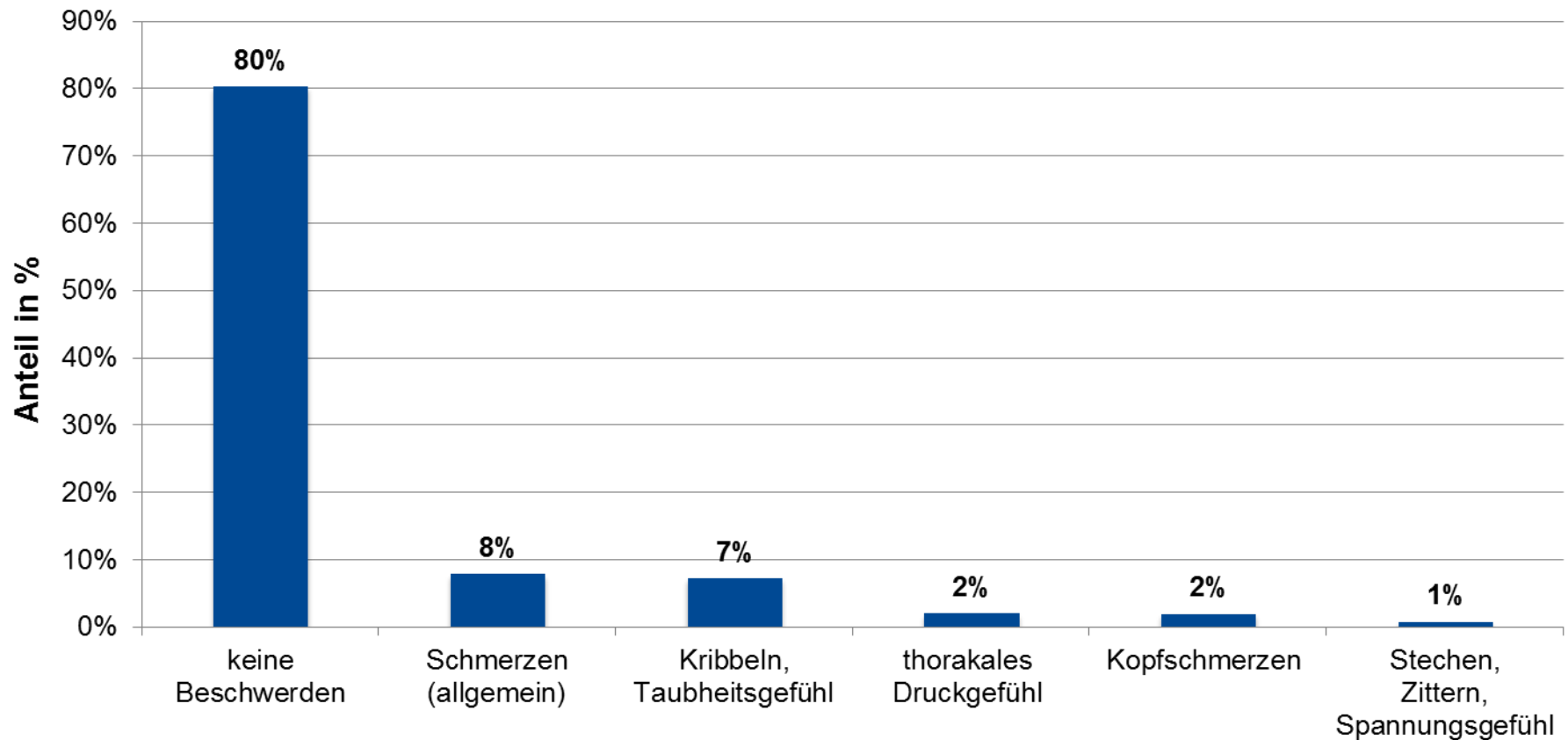
Augenverletzung	Anzahl
Verblitzung	12
Verbrennung am Auge/ Wimpern	1
Fremdkörper im Auge	1
Rötung	4
sonstige	6
gesamt	24

### Beispiele:

V.a. Fremdkörper im Auge  
Schleiersehen  
Hornhaut gestippt  
Augenbrauen und Wimpern verbrannt  
Bindehautreizung  
brennendes Gefühl in den Augen  
Leichte Stippung  
tränen und jucken der Augen  
Hornhauterosio (Abschürfung)

## Auswertung von 2288 D-Arzt-Berichten aus dem Jahr 2016

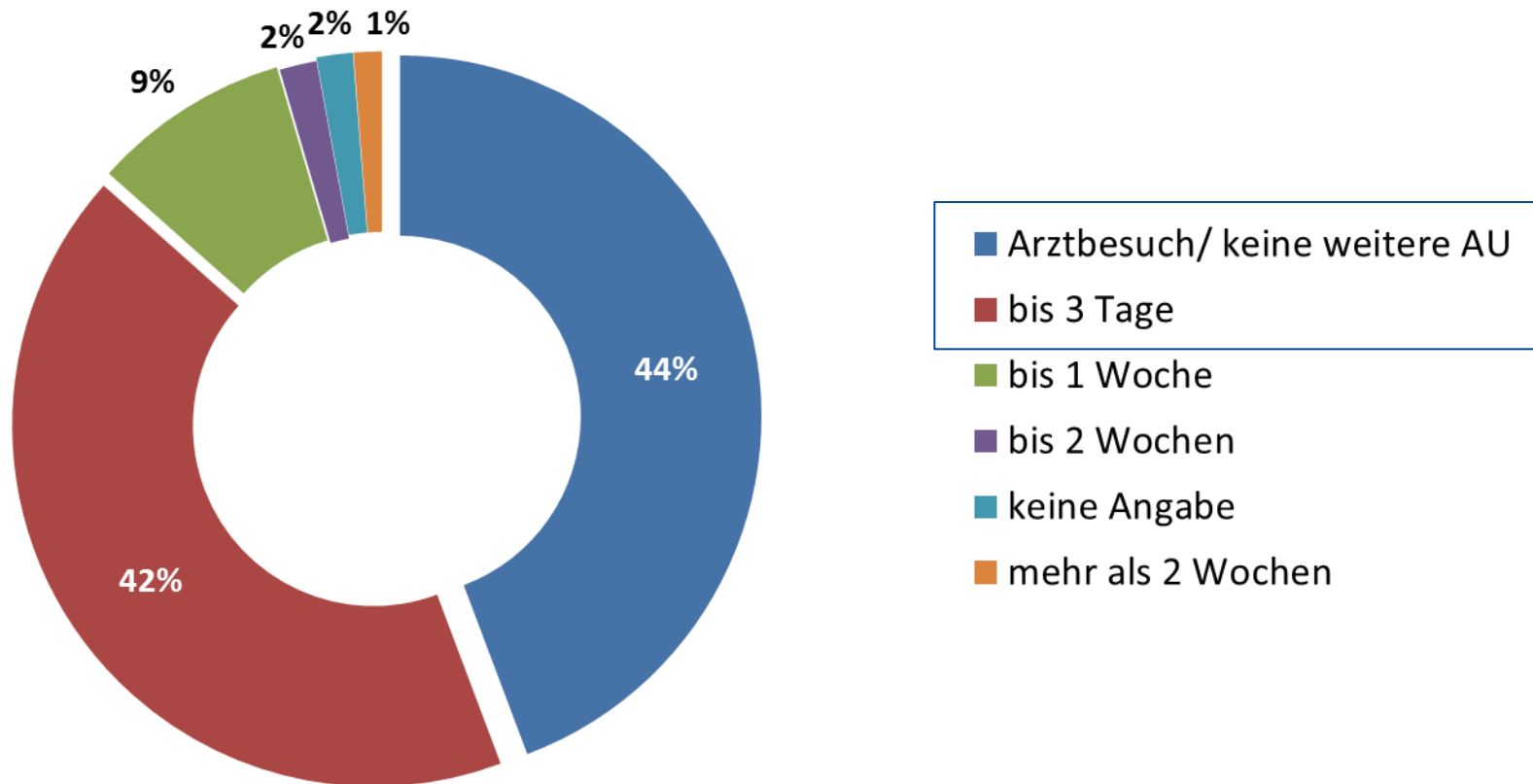
### Stromunfälle anteilig nach Art der Beschwerden



Typische Beschwerden bei Stromunfällen: Schmerzen und Missempfindungen

## Auswertung von 2288 D-Arzt-Berichten aus dem Jahr 2016

### Dauer der Arbeitsunfähigkeit

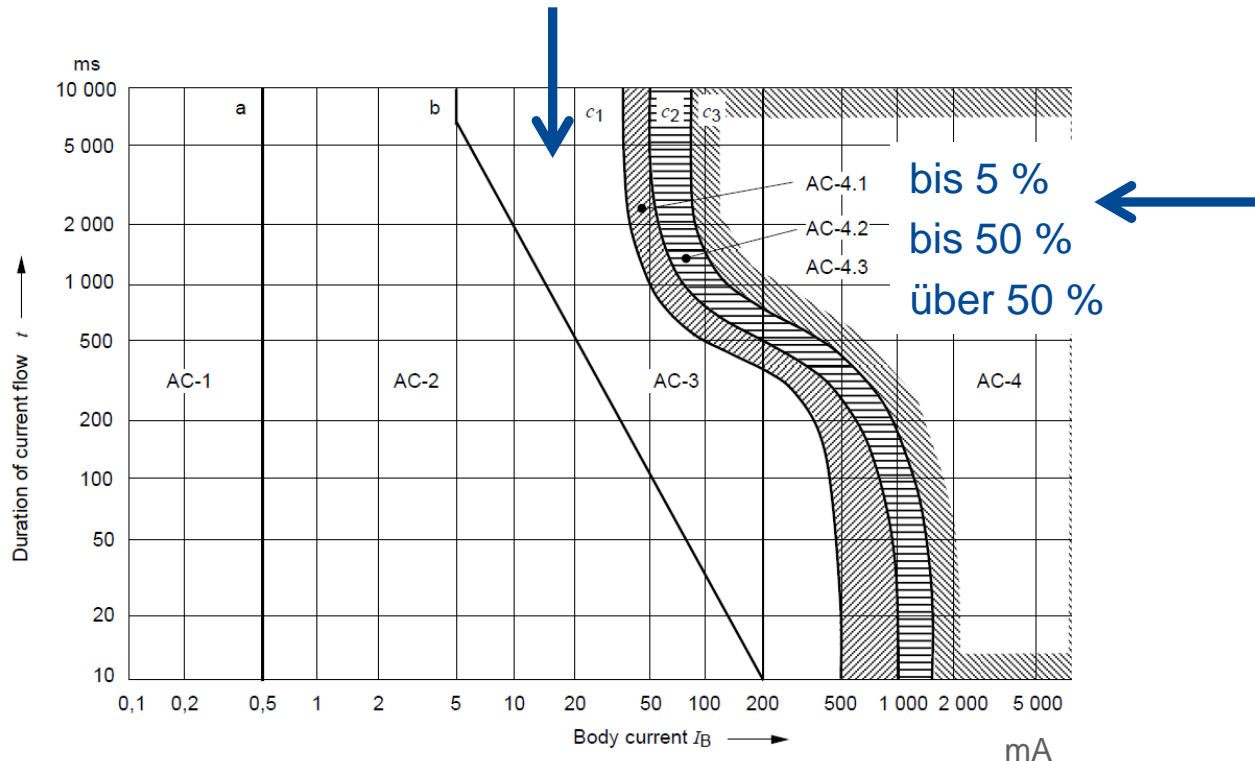


Die ärztliche Abklärung von Stromunfällen gehört zunehmend zur Routine.

# Stromunfall und EKG

„...reversible Störung der Herzfunktion...“

aus  
IEC 60479-1  
gilt für Wechselstrom 50 Hz



Herzkammerflimmern  
(Wahrscheinlichkeit)

- a. Wahrnehmung
- b. Loslassschwelle
- c. Flimmerschwellen

Wirkungsbereiche in Abhängigkeit von **Stromstärke** und **Durchströmungsdauer**.

# Stromunfall und EKG

diverse Studien zum EKG nach Stromunfall:

Studiendesign	Anzahl Patienten	Anteil EKG mit Befund	Quelle
Retrospektiv Studie, Köln 2016	129	16 %	[1]
Prospektive multizentrische Studie, Kanada 2007, Notaufnahme	134	11 %	[2]
Retrospektive Auswertung von Stromunfällen	1726	7,1 %	Stromunfälle BG ETEM 2016/17
Nationale Kohortenstudie Dänemark 2017, Notaufnahme/ Einweisung Klinik	11462 (Kontrollgruppe: 57310)	3,2 %	[3]

## Welche Befunde sind tatsächlich auf den Stromunfall zurückzuführen?

[1] Krämer, C., Pfister, R., Boekels, T., Michels, G.: Cardiac Monitoring always required after electrical injuries?; Med. Klin. Intensivmed. Notfmed. 2016; 111:708-714; 2015

[2] Bailey, B., Gaureault, P.; Thivierge, R.L. (2007): Cardiac monitoring of high-risk patients after an electrical injury: a prospective multicentre study. Energ Med J 24 (5):348-352

[3] Hansen, S.M.; Riahi, S.; Hjorthoj, S.; Mortensen, R.; Kober, L.; Sogaard, P.; Torp-Pedersen, C. (2017): Mortality and risk of cardiac complications among immediate survivors of accidental electric shock: a Danish nationwide cohort study. BMJ Open 7 (8): e015967



# Stromunfall und EKG

Ergebnisse EKG-Untersuchungen	Anzahl Fälle	Anteil in %
ohne Befund	1603	<b>92,9</b>
Störung der Erregungsbildung und -ausbreitung	73	4,2
Veränderung der Herzfrequenz	26	1,5
Extrasystolen	5	0,3
Vorhofflimmern	3	0,2
sonst. pathologische Veränderungen	16	0,9
Fälle gesamt	1726	100

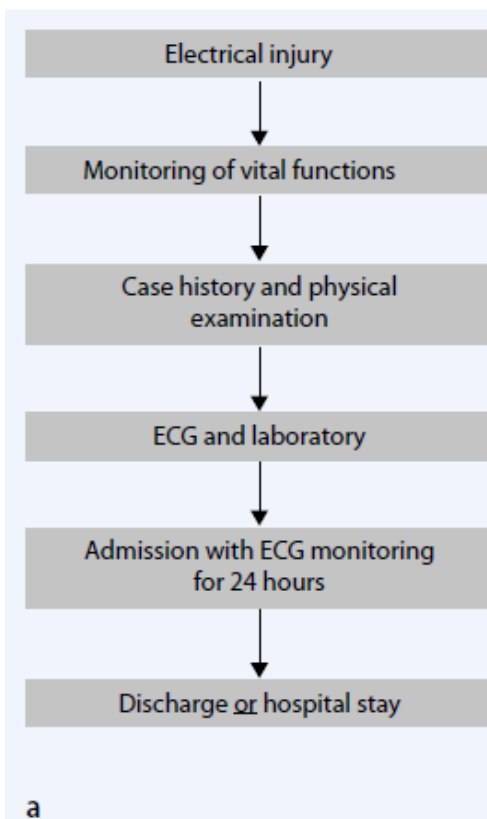
Retrospektive Auswertung von  
1726 D-Arzt-Berichten 2016/17

bei 7,1 % der EKG-  
Untersuchungen  
ergab sich ein  
auffälliger Befund

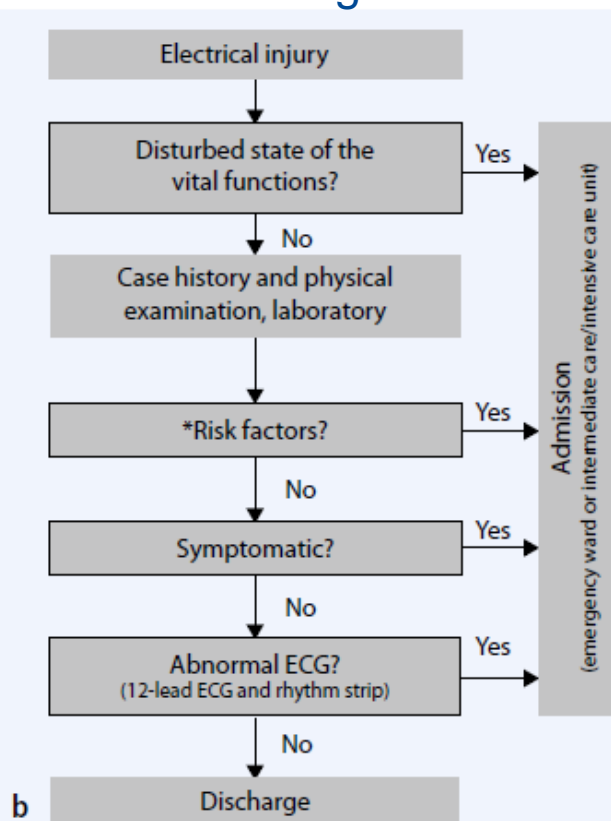
# Stromunfall und EKG

## Vorgehensweise nach dem Stromunfall

### Stand derzeit



### Vorschlag



### \*Risikofaktoren:

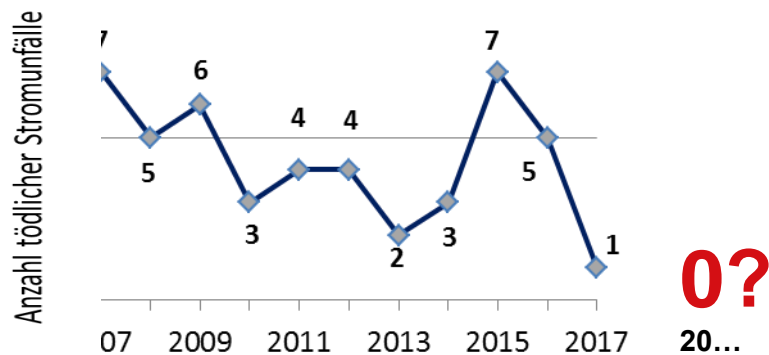
- Hochspannungsunfall
- Bewusstlosigkeit
- kard. Vorschädigung
- Schwangerschaft
- auffällige Laborwerte
- Stromweg über Oberkörper
- Sekundärverletzungen
- Strommarken/  
Verbrennungen

Krämer, C., Pfister, R., Boekels, T., Michels, G.: Cardiac Monitoring always required after electrical injuries?; Med. Klin. Intensivmed. Notfmed. 2016; 111:708-714; 2015

# Vision Zero

**institut@bgetem.de**

<https://www.bgetem.de/arbeitssicherheit-gesundheitsschutz/institute/institut-zur-erforschung-elektrischer-unfaelle>



**Vielen Dank!**