

F. Zack¹ · T. Raphael² · J. Kupfer³ · A. Jokuszies⁴ · P.M. Vogt⁴ · A. Büttner¹ · K. Püschel⁵ · B. Schalke⁶ · M. Todt⁷ · R. Dettmeyer⁸

- ¹ Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock
- ² Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung, Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V., Frankfurt a. M.
- ³ Wissenschaftliches Beratungsbüro Elektropathologie, Berlin
- ⁴ Zentrum für Schwerbrandverletzte, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
- ⁵ Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg
- ⁶ Klinik und Poliklinik der Universität Regensburg am Bezirksklinikum, Regensburg
- ⁷ Institut für Rechtsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
- ⁸ Institut für Rechtsmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen

Vier Todesopfer nach einem Blitzunfall auf einem Golfplatz

Menschen, die sich bei einem Gewitter auf großen freien Flächen aufhalten, haben ein erhöhtes Gefährdungspotenzial, durch Blitze tödlich verletzt zu werden. Aufgrund der Ausdehnung, des Profils, frei stehender Bäume, Baumgruppen, Fahnenstangen und der oft großen Distanzen zu Gebäuden mit Blitzschutzrichtungen oder Fahrzeugen gehören Golfplätze zu den Bereichen, in denen die Menschen bei einem Gewitter besonders gefährdet sind.

Hintergrund

In den letzten Jahrzehnten ist ein deutlicher Rückgang an Blitzunfällen mit Todesfolge in Deutschland zu verzeichnen gewesen. Während vor einem halben Jahrhundert noch 40–100 Menschen/Jahr durch Blitzschlag verstarben, sind in den Jahren nach 2000 nur noch 3–7 Todesfälle/Jahr zu verzeichnen gewesen [10]. Auch deshalb ist ein Blitzunfall mit 4 Todesopfern, wie er im Folgenden vorgestellt wird, eine Rarität. Dass sich dieser schwere Unfall auf einem Golfplatz ereignet hat, ist unter Berücksichtigung von statistischen Erhebungen von Blitzunfällen hingegen wenig überraschend.

Falldarstellung

Vorgeschichte

An einem Nachmittag im Juni 2012 ereignete sich auf einer Golfanlage in Waldeck (Hessen) der Blitzunfall mit den seit Jahrzehnten meisten Todesopfern in Deutschland. Vier von einem Sommergewitter überraschte Frauen im Alter von 41, 50, 66 und 67 Jahren, deren Golf spielende Männer sich an einem anderen Ort des Golfplatzes aufhielten, suchten Schutz in einem offenen Holzunterstand, der sich nahezu am höchsten Punkt der Anlage

unter Kirschbäumen befand (■ Abb. 1). Nachdem die Männer ihre Frauen telefonisch nicht mehr erreichten, suchten sie nach ihnen und fanden nach etwa 20–30 min alle 4 Frauen leblos in der Holzhütte sitzend bzw. liegend vor. Die sofort eingeleiteten Reanimationsmaßnahmen, die später von mehreren Notärzten fortgeführt wurden, waren bei der 50-jährigen Frau nach etwa 50 min erfolgreich. Dieses Opfer wurde in einem regionalen Klinikum und in einem Zentrum für Schwerbrandverletzte intensivmedizinisch behandelt, verstarb aber 4 Tage später. Bei den 3 anderen Blitzopfern waren alle Re-

Tab. 1 Mit dem Blitzortungssystem BLIDS erfasste Einschlaghäufigkeit in unmittelbarer Nähe des Unfallorts

Datum	Uhrzeit (h:min:s:ms)	Breitengrad (°)	Längengrad (°)	Anzahl (n) der Blitze	Blitzstromstärke ^a (kA)
29.06.2012	16:14:33:578	9,04343	51,22254	1	-70,7
29.06.2012	16:14:33:612	9,04412	51,22517	1	-13,8
29.06.2012	16:14:41:036	9,04561	51,22082	1	-70,2
29.06.2012	16:14:41:056	9,04606	51,22093	1	-25,7
29.06.2012	16:14:41:081	9,04426	51,22079	1	-51,8
29.06.2012	16:14:41:109	9,04620	51,22030	1	-30,5
29.06.2012	16:14:41:131	9,04643	51,22068	1	-22,5
29.06.2012	16:14:41:221	9,04592	51,22068	1	-54,9
29.06.2012	16:14:41:324	9,04691	51,22044	1	-11,6
29.06.2012	16:14:41:373	9,04656	51,22092	1	-20,1
29.06.2012	16:14:41:475	9,04343	51,21761	1	-8

^aAlle erfassten Blitze waren Wolke-Erde-Blitze mit negativer Ladung.



Abb. 1 ▲ Unfallort auf dem Golfplatz



Abb. 2 ▲ Mechanische Zerstörung des Daches der Hütte durch Blitzeinwirkung



Abb. 3 ▲ Spuren einer Gleitladung sowie Absplitterungen an einer Außenwand der Hütte



Abb. 4 ▲ Mechanische Zerstörungen im Innenbereich der Schutzhütte. (Alle 4 Opfer befanden sich auf der anderen Seite der Wand.)



Abb. 5 ▲ Blitzspur auf dem Erdboden von einem Kirschbaum nahe der Hütte



Abb. 6 ▲ Opfer 1: Blitzfigur an der vorderen rechtsseitigen Rumpfwand



Abb. 7 ▲ Opfer 1: Blitzfigur am Übergang zu den Totenflecken

animationsbemühungen erfolglos. Die Verstorbenen wurden nicht obduziert.

Physikalische Parameter und Rekonstruktion

Nach Aufzeichnungen des bundeseinheitlichen Blitzortungssystems „Blitz Informationsdienst“ (BLIDS, Fa. Siemens) bestand der Blitzunfall im Holzunterstand des Golfplatzes aus insgesamt 11 Einzelblitzen mit einer Dauer von ca. 450 ms und Stromstärken von 8–70,7 kA (■ Tab. 1). Dabei ist jedoch keine genaue Zuordnung der Blitzeinschläge zu den einzelnen Opfern möglich gewesen.

Einen Blitzeintritt gab es am Rand des Daches, Spuren von Gleitladungen

an einer Seitenwand und Zerfaserungen von Balken sowie Brettern an verschiedenen Orten der Hütte (■ **Abb. 2, 3, 4**). Von einem nahe stehenden Kirschbaum führte eine Blitzspur über den Rasen am Unterstand vorbei (■ **Abb. 5**). Unter Berücksichtigung der Spuren am Unfallort und der festgestellten Befunde der 4 Opfer muss bei allen von einer direkten Blitzeinwirkung ausgegangen werden („direct strike“; [11, 16]). Die Rücken- und Gesäßverbrennungen des 3. Opfers bei unverletzten Beinen sprechen für eine Blitzeinwirkung im Sitzen, der Schaumpilz im Mund für ein akutes Linksherzversagen mit Ausbildung eines Lungenödems. Die Ursache des Linksherzversagens dürften blitzbedingte Herzrhythmusstörungen gewesen sein [6, 14].

Wesentliche Befunde der Blitzopfer

Opfer 1

Die 66-jährige Frau, die bei der kriminalpolizeilichen Leichenschau vor dem Holzunterstand auf dem Rasen lag, wies eine farnkrautartige Blitzfigur an der vorderen Rumpfwand etwa in Höhe des rechten Rippenbogens (■ **Abb. 6**) und eine weitere Blitzfigur an der linken Rumpfwand auf. Die zweite Blitzfigur ging ohne scharfe Abgrenzung in die bevorzugt am Rücken gelegenen Totenflecke über (■ **Abb. 7**). Die getragene Hose zeigte am Metallreißverschluss thermisch-bedingte schwärzliche Verfärbungen (■ **Abb. 8**).

Opfer 2

Die 67-jährige Frau, die bei der kriminalpolizeilichen Leichenschau mit dem Oberkörper auf der Holzbank des Unterstands lag, mit beiden Füßen auf dem Erdboden, wies eine blutende Wunde am behaarten Kopf, eine z. T. zerrissene Hose, angesengte Kopfhaare, 2 bis maximal 4 cm durchmessende Verbrennungen 2. Grades an der vorderen Rumpfwand unter der rechten Brust und eine Metallisation der getragenen Halskette auf. Der Anhänger der Halskette war mit schwärzlichen Verfärbungen erhalten geblieben (■ **Abb. 9**); die übrigen Bestandteile der Kette waren verdampft. Die Reste der Verdampfung des Metalls schlugen sich flächenhaft schwärzlich metallisch glänzend auf der Haut des Halses, des Na-

ckens und der oberen Brustregion nieder (■ **Abb. 10**).

Opfer 3

Die 41-jährige Frau, die bei der kriminalpolizeilichen Leichenschau auch auf dem Rasen vor dem Unterstand lag, zeigte einen weißlichen Schaumpilz in der Mundöffnung, angesengte Kopfhaare, bevorzugt links (■ **Abb. 11**), einen im Verschlussbereich beschädigten und thermisch bräunlich-schwärzlich verfärbten Büstenhalter (■ **Abb. 12**) sowie flächenhafte Verbrennungen vorwiegend 1. und 2. Grades des Rückens und der Gesäßhälften (■ **Abb. 13**).

Opfer 4

Die noch am Unfallort reanimierte 50-jährige Frau wies z. T. flächenhafte Verbrennungen 1. und 2. Grades an der vorderen Rumpfwand unter der rechten Brust, korrespondierend zum Verlauf eines Bügelbüstenhalters, an der linken Rumpfseite, übergreifend auf die Hüfte und den Oberschenkel, am Gesäß (■ **Abb. 14**), am linken Arm und am linken Fuß auf.

Nach der stationären Aufnahme entwickelte die Frau bei tiefer Bewusstlosigkeit ein Kompartmentsyndrom der Beine und des Abdomens mit einer hämorrhagischen Dünndarminfarzierung. Als Ausdruck einer fulminanten Rhabdomyolyse betrug die Serum-Myoglobin-Konzentration bei Krankenhausaufnahme 21.296 µg/l (Referenzintervall 25–28 µg/l) und die Kreatinkinasekonzentration 21.287 U/l (Referenzintervall bis 145 U/l). Eine zunehmende Erhöhung der Nierenretentionswerte und der Leberenzymkonzentrationen spiegelte die Entwicklung eines Multiorganversagens wider. Weiterhin wurde eine hypoxische Hirnschädigung diagnostiziert. Das Blitzopfer verstarb trotz aller chirurgischen und intensivmedizinischen Maßnahmen 4 Tage nach dem Unfall.

Diskussion

Blitzunfälle mit mehreren Todesopfern sind extrem selten. In den letzten Jahrzehnten gab es in der Bundesrepublik Deutschland nur einen vergleichbaren Blitzunfall, bei dem 3 Bauarbeiter, die sich bei einem Gewitter an einen Bagger ge-

Rechtsmedizin 2013 · 23:114–118
DOI 10.1007/s00194-013-0870-0
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

F. Zack · T. Raphael · J. Kupfer · A. Jokuszies · P.M. Vogt · A. Büttner · K. Püschel · B. Schalke · M. Todt · R. Dettmeyer

Vier Todesopfer nach einem Blitzunfall auf einem Golfplatz

Zusammenfassung

Im Juni 2012 ereignete sich auf einer Golfanlage in Hessen ein Blitzunfall, in dessen Folge 4 Frauen im Alter von 41, 50, 66 und 67 Jahren verstarben, 3 am Unfallort und eine Frau 4 Tage später in einer Klinik. Alle Blitzopfer zeigten für einen Blitzunfall typische Befunde, wie z. B. Blitzfiguren, Verbrennungen der Haut, Versengungen der Haare, Zerreißen der Bekleidung, thermisch-bedingte Veränderungen an Metallteilen der Bekleidung und Zeichen der Metallisation nach Verdampfen einer Halskette. Ein Blitzunfall mit 4 Todesopfern ist extrem selten und seit Jahrzehnten in Deutschland nicht vorgekommen. Der Unfallort Golfplatz zählt insbesondere wegen der relativ großen Distanzen zu sicheren Blitzschutzeinrichtungen und häufig vorhandenen Bäumen zu den Orten mit erhöhtem Gefährdungspotenzial bei Gewitter.

Schlüsselwörter

Blitzverletzungen · Elektrische Verbrennungen · Bekleidung · Reanimation · Empfehlungen

Four fatalities due to lightning on a golf course

Abstract

In June 2012, 4 women aged 41, 50, 66 and 67 years old died when lightning struck a golf course in Hesse, Germany and 3 of the women died immediately on the golf course and 1 woman died 4 days later in a burn center. All victims showed typical findings, such as Lichtenberg figures, skin burns, scorched hair, torn clothing, thermally induced changes to metal parts of clothing and signs of metallization due to heat evaporation of a necklace. A lightning strike involving four fatalities is extremely rare and has not occurred in Germany for decades. Golf courses have an increased risk to be hit by lightning due to the relatively large distances to protective lightning conductors and often have many trees which increase the hazard risk potential during thunderstorms.

Keywords

Lightning injuries · Burns, electric · Clothing · Resuscitation · Recommendations



Abb. 8 ◀ Opfer 1: thermisch-bedingte Veränderungen am Reißverschluss



Abb. 9 ▲ Opfer 2: thermisch-bedingte Verfärbungen am Anhänger einer Halskette



Abb. 10 ▲ Opfer 2: Metallniederschlag nach Verdampfen der Halskette (Evaporation)



Abb. 11 ▲ Opfer 3: versengte Kopfhare



Abb. 12 ▲ Opfer 3: verfärbter und zerrissener Verschluss des Büstenhalters



Abb. 13 ▲ Opfer 3: Verbrennungen der Haut des Rückens und der Gesäßhälften 1. und 2. Grades

lehnt hatten, verstorben waren [5]. Auch international sind Blitzzunfälle mit mehreren Verstorbenen Raritäten. So starben 1998 11 Fußballer einer Mannschaft in der Demokratischen Republik Kongo [1] und 2001 6 Kinder in Mexiko ebenfalls während eines Fußballspiels [9]. Blitzzunfälle

mit zahlreichen Verletzten treten deutlich häufiger auf [15].

Menschen, die sich bei einem Gewitter auf großen freien Flächen aufhalten, haben ein erhöhtes Gefährdungspotenzial. Neben Blitzzunfällen auf Fußballplätzen finden sich z. B. auch Berichte über der-

artige Unfälle mit zahlreichen Verletzten auf „Open-air“-Konzerten, Flugschauen oder Golfplätzen [3, 4, 7, 8, 11, 12, 14, 15].

In einer umfangreichen statistischen Auswertung von 3239 tödlichen Blitzzunfällen von 1959–1994 aus den USA geht hervor, dass insgesamt 159 Menschen



Abb. 14 ▲ Opfer 4: Verbrennungen 1. und 2. Grades am Gesicht

(4,9%) entweder beim Golfspielen oder beim Aufenthalt auf einem Golfplatz verstorben sind (meistens unter einem Baum; [2]).

Aufgrund der Ausdehnung, des Profils, frei stehender Bäume, Baumgruppen, Fahnenstangen und der oft großen Distanzen zu Gebäuden mit Blitzschutz-einrichtungen oder Fahrzeugen gehören Golfplätze zu den Bereichen, in denen die Menschen bei einem Gewitter besonders gefährdet sind. Diese erhöhte Gefahr für Spieler und Besucher von Golfplätzen hat in den letzten Jahren zu verschiedenen Aufklärungskampagnen geführt [7, 13]. Bereits vor dem schweren Blitzunfall in Hessen hat der Verband für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. (VDE) in Deutschland in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Golf Verband e. V. Empfehlungen über richtiges Verhalten bei Gewitter auf Golfplätzen herausgegeben ([13]; ■ **Tab. 2**).

Tab. 2 Empfehlungen zur Prävention von Blitzunfällen auf Golfplätzen. (Unter Berücksichtigung von [13])

1.	Bei angekündigten gewittrigen Wetterlagen Golfplätze meiden
2.	Wenn weniger als 30 s zwischen Blitz und Donner vergehen, besteht Lebensgefahr – sichere Orte aufsuchen (Gebäude mit Blitzschutzanlage oder geschlossene Fahrzeuge)
3.	Einen relativen Schutz bieten Gebäude ohne Blitzschutzanlage
4.	Wenn sichere Orte nicht erreichbar sind, Mulde suchen und hinhocken, Beine zusammen; die Hände sollen nicht den Boden berühren
5.	Mindestens 10 m Sicherheitsabstand zu Bäumen halten
6.	Golfbags, Trolleys und Schläger zurücklassen
7.	Einzeln gehen, sich nicht gegenseitig berühren
8.	Erhöhte Lagen, Hügelkuppen meiden
9.	Zäune, Stangen o. Ä. nicht berühren
10.	Entwarnung erst 30 min nach dem letzten Blitz oder Donner

Fazit

Auf einem Golfplatz in Hessen ereignete sich im Juni 2012 der seit vielen Jahren schwerste Blitzunfall in Deutschland mit 4 Todesopfern. Aufgrund der charakteristischen Gegebenheiten mit weitläufigen Anlagen, einer oft großen Distanz zu Gebäuden mit Blitzschutz-einrichtung oder Fahrzeugen und häufig vorhandenen frei stehenden Bäumen besitzen Golfplätze bei Gewitter ein erhöhtes Gefährdungspotenzial für Spieler und Besucher. Deshalb wird empfohlen, der Prävention von Blitzunfällen sowohl auf Golfplätzen als auch auf anderen großen freien Flächen zukünftig größere Bedeutung beizumessen. Bei konsequenter Berücksichtigung der empfohlenen Verhaltensweisen sind Blitzunfälle häufig vermeidbar. Wetterschutzhütten ohne Blitzschutz sollten an entsprechend exponierten Stellen wie Bergkuppen, Golfanlagen etc. Warnungen aufweisen. Jeder Golfverein sollte über die Gefahren auf der Anlage bei einem Gewitter aufklären und bei angekündigten gewittrigen Wetterlagen Wettbewerbe rechtzeitig absagen.

Korrespondenzadresse

PD Dr. F. Zack
 Institut für Rechtsmedizin,
 Universitätsmedizin Rostock
 St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock
 fred.zack@med.uni-rostock.de

Danksagung. Die Autoren danken Frau EKHK in Heini-Müller und Frau KOK in Rischard von der Polizeidirektion Waldeck-Frankenberg, RKI Korbach, K10, für die Überlassung von Abbildungen.

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- Briefing PM (1998) Lightning kills 11 soccer player <http://community.seattletimes.nwsource.com/archive/?date=19981028&slug=2780150>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Curran EB, Holle RL, Lopez RE (1997) Lightning fatalities, injuries, and damage reports in the United States from 1959–1994. NOAA Tech Memo NWS SR-193. http://www.lightningsafety.com/nlsi_lls/35_years_injuries.html. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Dettmeyer R, Preuss J, Madea B (2007) Vier Tage überlebter Blitzschlag nach erfolgreicher Reanimation. 16. Frühjahrstagung (Nord) der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin. Programmheft mit Abstracts des Instituts für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, S 34
- Diepenseifen CJ, Schewe JC, Malotki F, Conrad H (2009) Blitzunfall bei Flugschau – einsatztaktische Betrachtungen aus Sicht des Rettungsdienstes. Notfall Rettungsmed 12:523–530
- FAZ.NET (2007) Drei Bauarbeiter sterben durch Blitzschlag. <http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/ungluecke/unwetter-ueber-deutschland-drei-bauarbeiter-sterben-durch-blitzschlag-1436210.html>. Zugriffen: 27. Dez. 2012
- Koeppen S (1965) Personenschäden durch Blitzeinwirkung. Med Klin 60:1390–1393
- Lauterburg M (2002) Drive, das Magazin zum Golf-sport. July 2002: 44–47, <http://www.golfdoc.ch/blitz.html>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Lindner S (2012) 51 Verletzte bei Blitzeinschlag beim With Full Force. <http://www.metal4.de/news/51-verletzte-bei-blitzeinschlag-beim-with-full-force>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Shortnews (2001) 6 Kinder durch Blitzschlag getötet. <http://www.shortnews.de/id/296786/6>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Statistisches Bundesamt Deutschland (2012) Häufigkeit des Todes durch Blitzschlag. Zweigstelle Bonn. Postfach 170377, 53029 Bonn
- Stütz N, Weiss D, Reichert B (2006) Verletzungen durch Blitzschlag. Unfallchirurg 109:495–498
- Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (2006) Fußball bei Gewitter? Richtiges Verhalten im Freien. <http://www.vde.com/de/Ausschuesse/Blitzschutz/Publ/Empfehlungen-Merkblaetter/Allgemein/Seiten/Fussball-bei-Gewitter.aspx>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. und Deutscher Golf Verband e. V. (2011) Golf und Gewitter. Informationen für den Spielbetrieb. <https://www.vde.com/de/InfoCenter/Seiten/Details.aspx?esiShopItemID=5a57e26b-3df4-4b19-9ab4-f1e161cd7e4f>. Zugriffen: 26. Nov. 2012
- Zack F, Hammer U, Klett I, Wegener R (1997) Myocardial injury due to lightning. Int J Legal Med 110:326–328
- Zack F, Rummel J, Püschel K (2009) Blitzschlag auf Fußballplätzen – eine unterschätzte Gefahr. Rechtsmedizin 19:77–81
- Zack F, Schniers E, Wegener R (2004) Blitzunfall – Vorschlag einer Klassifizierung der verschiedenen Energieübertragungen auf den Menschen. Rechtsmedizin 14:396–401