

## Überlegungen zum Blitzeinschlag auf dem Sportplatz in Wald-Michelbach am 08.08.2008

**ABB**  
Ausschuss für  
Blitzschutz und  
Blitzforschung

Am 08. August 2008 schlug ein Blitz während eines Fußballtrainings auf dem Kunststoffrasen-Sportfeld in der Rudi-Wünzer-Straße in Wald-Michelbach ein und verletzte mehr als 20 Personen, davon mussten 6 Personen mit leichten und 3 mit schweren Verletzung stationär behandelt werden.

In Zusammenarbeit des Dezernats Gefahrenabwehr des zuständigen Kreises Bergstraße mit dem Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung des VDE (ABB) wurde der Blitzunfall analysiert. Es wurde erörtert, ob zusätzliche Empfehlungen den Betreiber von Sportstätten und den darin verantwortlichen Personen gegeben werden könnten. Insbesondere wurde der Frage nachgegangen, ob der in Wald-Michelbach vorhandene Kunststoffrasen die aufgetretenen Blitzwirkungen positiv oder negativ beeinflusst haben könnte.

Von Bedeutung ist das Erdungssystem des Lichtmastes, in den laut Augenzeugen der Blitzeinschlag erfolgt sein soll. Dieser wurde vom TÜV Süd untersucht. Da der Untersuchungsbericht noch nicht vorliegt, sind die diesbezüglichen Ausführungen im folgenden Text als vorläufig anzusehen.

Bei den Überlegungen und Empfehlungen wurden kleine bis mittlere Sportstätten betrachtet. Große Stadien mit Tausenden von Zuschauern sind einer detaillierteren Analyse zu unterziehen.

### Empfehlungen - Vorschriften - Gesetze

Das Themenfeld Blitzgefährdung und Blitzschutz wird i.d.R. aus unterschiedlichen Standpunkten betrachtet:

- Aus behördlicher Sicht werden Gesetze und Vorschriften zum Schutz der Bevölkerung vor Gefahren durch Natur und Technik erlassen. Dabei kann ein 100%iger Schutz nicht erreicht werden, ein gewisses Restrisiko bleibt bestehen.
- Aus technischer Sicht können technische und organisatorische Maßnahmen beschrieben werden, die geeignet sind, um die Gefährdung durch Blitze zu verringern. Im konkreten Fall können unter Umständen nicht alle möglichen Maßnahmen umgesetzt werden, weil bauliche, organisatorische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen dem widersprechen.  
Darüber hinaus gibt es im Zusammenhang mit elektrischen Strömen eine Vielzahl von Schutzmaßnahmen, die mit den Schutzmaßnahmen gegen Blitze koordiniert werden müssen. Eine vertiefte Sachkenntnis besitzen i.d.R. nur ausreichend geschulte Fachkräfte.

- Aus juristischer Sicht wird nach einem Blitzunfall geprüft, ob die verantwortlichen Personen die zu diesem Zeitpunkt üblichen Maßnahmen ergriffen haben, um die Gefährdung von Personen so gering wie möglich zu halten. Dabei können unter Umständen auch Maßnahmen als sinnvoll erachtet werden, die über die akutell behördlich vorgeschriebenen Maßnahmen hinausgehen.

In diesem Text werden Blitzschutzmaßnahmen ausschließlich aus technischer Sicht behandelt.

## **Aufenthalt im Freien**

Der Mensch bewegt sich in einer Umgebung voller Gefährdungen. Beim Aufenthalt im Freien ist die Gefährdung durch einen Blitzeinschlag immer vorhanden und wird gemeinhin akzeptiert. Dieses Prinzip wird beispielsweise auf öffentlichen Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Brücken) angewendet, die ohne Blitzschutzmaßnahmen errichtet und betrieben werden.

## **Blitz und Donner**

Herannahende Gewitter erkennt man an aufsteigenden Haufenwolken, Schwüle mit aufkommendem Wind, Donner und Wetterleuchten. Die Entfernung eines Gewitters lässt sich grob abschätzen: Die Sekunden zwischen Blitz und Donner geteilt durch 3 ergeben die Entfernung in Kilometern. Folgt beispielsweise der Donner einem Blitz nach 15 Sekunden, ist das Gewitter ungefähr 5 Kilometer entfernt und damit bereits gefährlich nah – ein Sportereignis sollte jetzt unterbrochen werden.

Allerdings gibt es immer wieder Blitzunfälle, in denen Augenzeugen von einem "Blitz aus heiterem Himmel" berichten, d.h. der erste Blitz einer sich bildenden Gewitterzelle führte zu einem Blitzunfall. In solchen Situationen hilft das Warten auf einen Donner zur Abschätzung der Gewitterentfernung nicht. Als einzige technische Maßnahme kann eine Warnmeldung eines Blitzinformationsdienstes genannt werden. Dies wird im Abschnitt Organisatorische Maßnahmen beschrieben.

## **Blitzschutz-Maßnahmen**

Es ist nicht möglich, die Bildung von Blitzen oder deren Einschlag zu verhindern. Beim Blitzschutz wird vielmehr durch technische und organisatorische Maßnahmen dafür Sorge getragen, dass der unvermeidbare Blitzeinschlag zu keinen nennenswerten Schäden führt.

Bei baulichen Anlagen wird dazu ein Blitzschutzsystem errichtet, das aus einer Fangeinrichtung zum Auffangen der Blitze, einer Erdungsanlage zum Weiterleiten des Blitzstroms in den Erdboden und aus der Verbindung dieser beiden Anlagen (Ableitungsanlage) besteht. Die Planung, Errichtung und Wartung wird von Blitzschutzfachkräften durchgeführt.

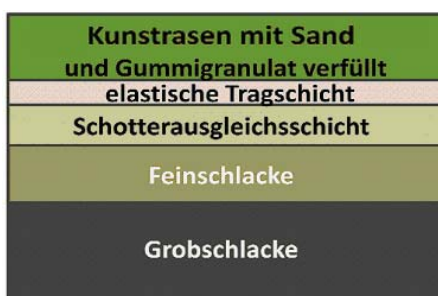
Bei der Betrachtung von Blitzschutzmaßnahmen sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

- Mit Hilfe einer Risikoanalyse kann systematisch für unterschiedliche Bereiche festgestellt werden, wie groß die Gefährdung durch Blitzeinschläge ist und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um diese Gefährdung auf ein akzeptiertes Maß zu verringern.
- Blitzströme sollten möglichst erst gar nicht in Bereiche eindringen können, in denen sich Personen aufhalten könnten. Dies wird i.d.R. dadurch erreicht, dass dem ankommenden Blitz Einschlagpunkte angeboten werden, die die zu schützenden Bereiche überragen. Eine derartige Fangeinrichtung kann beispielsweise aus hohen Flutlichtmasten, Fahnenmasten, Fangleitungen etc. bestehen.
- Einem Blitzstrom sollten möglichst viele Wege zur Erdungsanlage angeboten werden, da bei der Aufteilung die einzelnen Teilblitzströme eine wesentlich geringere schädigende Wirkung zeigen als der volle Blitzstrom. Außerdem ist eine gut funktionierende Erdungsanlage vorzusehen.
- Metallene Einrichtungen sollten miteinander verbunden werden, da sonst bei einem Blitzeinschlag hohe Spannungen auftreten können, die zu Überschlägen und damit verbundener Personengefährdung und Brandgefahr führen können.
- Neben den Maßnahmen zum Schutz von Personen sollten auch solche zum Schutz der elektrischen Anlagen ergriffen werden. Dies betrifft insbesondere Beleuchtungs-, Lautsprecher-, Gefahrenmelde- und Telekommunikationsanlagen.

Darüber hinaus können bei Personenansammlungen im Freien organisatorische Maßnahmen ergriffen werden wie beispielsweise Veröffentlichung von Verhaltensregeln, Schulung von Betreibern und Verantwortlichen (Schiedsrichter, Trainer), Räumung von Freiflächen bei aufziehendem Gewitter und Ausweisung von geschützten Bereichen (z. B. Umkleidekabinen).

## Kunststoffrasen

Den grundsätzlichen Aufbau eines Kunststoffrasens zeigt das folgende Bild:



In trockenem Zustand bewirkt der Kunststoffrasen eine gewisse elektrische Isolierung. Bei Regen wird das Wasser zunächst von der Kunststoffrasenschicht einschließlich Füllung aufgenommen. Dann sickert das Regenwasser in die Tragschicht. Da deren spezifische Durchlässigkeit meist gering ist, fließt das Wasser bei ergiebigem Regen auf der Belagsoberfläche zu den Platzrändern ab.

Da ein Gewitter in der Regel von Regen begleitet wird, kann davon ausgegangen werden, dass sich ein Kunststoffrasen unter Blitzeinwirkung wie ein Naturrasen verhält.

## Personengefährdung durch Blitze

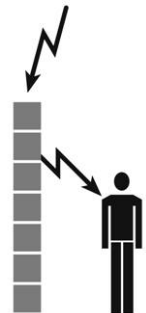
Die Gefährdung durch Blitze wird anschaulich in dem DFB/ABB-Infoblatt "Fußball bei Gewitter?" beschrieben. Im Wesentlichen sind zwei Gefährdungen zu unterscheiden:

1. direkter Einschlag oder Blitzüberschlag in Personen, Berührungsspannung
2. Schrittspannung

Bei einem direkten Einschlag in Personen fließt der gesamte Blitzstrom über die Person in den Erdboden. In einem Großteil der Fälle treten dabei schwere bis tödliche Verletzungen auf.



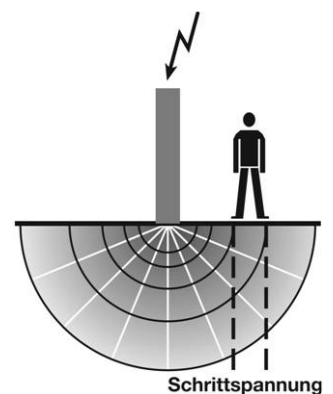
Bei einem Überschlag trifft der Blitz zunächst ein anderes Objekt, springt dann auf eine Person in der Nähe über. Dabei fließt über die Person ein Teil des Blitzstroms in den Erdboden. In einem Großteil der Fälle treten schwere bis tödliche Verletzungen auf.



Tritt ein Blitz einen Flutlicht- oder Fahnenmast, Blitzableiter usw., so fließt beim Berühren dieses Objektes ein Teil des Blitzstromes durch den Menschen. In einem Großteil der Fälle treten schwere bis tödliche Verletzungen auf.



Eine Beeinflussung durch Schrittspannung entsteht, wenn Personen auf einem Untergrund stehen, der von einem Blitzstrom durchflossen wird. Unter ungünstigen Umständen kann ein meist sehr geringer Teil des Blitzstromes durch die Person fließen. Todesfälle durch Schrittspannung sind eher selten.



## Beschreibung des Blitzunfalls in Wald-Michelbach



Am Abend des 8.8.2008 fand auf dem Sportplatz in Wald-Michelbach ein Fußballtraining statt. Während des Trainings fiel mäßiger Regen, die Windgeschwindigkeit lag bei etwa 50 km/h. Es gab weder Blitze noch Donner, die auf ein nahes Gewitter hingewiesen hätten.

Um 19:04 Uhr schlug ein Blitz ein. Einschlagpunkt war laut Augenzeugen ein Flutlichtmast an einer Ecke des Spielfeldes. Fünf Personen in der Nähe des Tores wurden verletzt. Weitere Personen im mittleren Spielfeld verspürten ebenfalls die Wirkung des Blitzstromes.

Aus den Verletzungen der Personen, den Schäden an der elektrischen Anlage und der vorliegenden Anordnung von Flutlichtmast, Ballfangzaun und Tor lässt sich ein anderer Schadensweg ableiten, der mit dem Blitzeinschlag in den Ballfangzaun beginnt und eine Ausbreitung des Blitzstroms über das wahrscheinlich darunter liegende Stromkabel in die elektrische Anlage beinhaltet.

Augenzeugen und Blitzortungssystem sagen übereinstimmend aus, dass weder vorher noch nachher ein weiterer Blitzeinschlag im näheren Umfeld von Wald-Michelbach registriert wurde.

Die alarmierten Rettungskräfte veranlassten nach Untersuchung und Erstversorgung aller den Transport in Kliniken von drei Spielern mit Rettungshubschraubern und sechs weiterer mit Rettungswagen. 25 Personen wurden vor Ort mittel EKG überwacht und konnten später nach Hause entlassen werden.





Bei diesem Einsatz waren neun Notärzte, 41 Sanitätskräfte und 26 Feuerwehrleute mit vier Hubschraubern, 11 Rettungswagen, 3 Notarzteinsatzfahrzeugen sowie 12 weiteren Fahrzeugen vor Ort.

## Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen werden aus technischer Sicht gemacht und müssen für den jeweiligen Sportplatz unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung und behördlicher oder anderer Vorschriften und Richtlinien z. B. der Versicherungswirtschaft bewertet und umgesetzt werden:

- Im Einzelfall sollte für die betrachtete Anlage geprüft werden, ob ein Blitzschutzsystem errichtet werden muss bzw. sollte und für welche Bereiche. Die Untersuchung sollte durch eine Blitzschutzfachkraft erfolgen. Weiterhin können organisatorische Maßnahmen ergriffen werden - siehe unten.
- Eine für Menschen tödliche Gefahr ist der unmittelbare Kontakt mit Blitzströmen. Um diese von Personen fern zu halten bzw. deren Einwirkungen zu reduzieren, sind folgende Maßnahmen sinnvoll:
  - Fangeinrichtungen in Form von hohen Masten; diese sollten möglichst so angeordnet werden, dass Personen sich nicht in der Nähe aufhalten können (z. B. hinter den Tribünen)
  - gute Erdungsanlagen für Objekte, die von Blitzströmen durchflossen werden könnten (Masten, hohe Ballfangzäune)
  - Verbindung aller metallenen Objekte miteinander wie Masten, Zäune
  - Schutz vor direktem Berühren dieser metallenen Objekte durch Abspernung oder Isolierung (Überzug mit isolierendem Material) bis in eine Höhe von 3 m
- Zum Schutz vor Schrittspannung wird zusätzlich empfohlen:
  - Erdungsanlage in Zuschauerbereichen (Potentialsteuerung)

- Im Bereich des Spielfeldes könnte theoretisch ein metallenes Maschengitter im Erdboden gegen Schrittspannung helfen, dies schützt aber nicht vor einem direkten Einschlag in die Spieler, was wesentlich gefährlicher wäre.
- Schutz gegen Blitzwirkungen bieten vor allem Gebäude mit Blitzschutzsystem, aber auch Autos.
- Organisatorische Maßnahmen zur Beherrschung der Blitzgefährdung:
  - Festlegen von Verhaltensregeln für Schiedsrichter, Spieler, Zuschauer
  - Veröffentlichung dieser Festlegungen (Aushang, Durchsagen)
  - Schulung der verantwortlichen Personen
  - Nutzung von Blitzinformationsdiensten, die automatisch eine Warnung vor Gewitter für den jeweiligen Veranstaltungsort per SMS übermitteln

Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahmen ist im Merkblatt "Blitzschutz für Zuschaueranlagen" enthalten, das in Kürze beim ABB veröffentlicht wird.

### **Weitere Informationen, Merkblätter, Empfehlungen**

- DFB/ABB-Infoblatt "Fußball bei Gewitter?"
- ABB-Broschüre "Wie kann man sich gegen Blitzeinwirkungen schützen?"
- ABB-Merkblatt 18 "Feststellen der Gefahrenbereiche bei Blitzschlag in Sportanlagen"
- ABB-Infoblatt "Berücksichtigung direkter Blitzeinschläge in Personen bei der Risikoanalyse für Zuschaueranlagen"
- ABB-Merkblatt 8 "Das 'Blitzkugel'-Verfahren"
- ABB-Merkblatt "Blitzschutz für Zuschaueranlagen" (in Arbeit)
- Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) "Blitzschutz baulicher Anlagen"
- Handbuch für Blitzschutz und Erdung, Hasse-Wiesinger-Zischank, Pflaum-Verlag

Alle ABB-Publikationen können auf der Homepage [www.vde.com/blitzschutz](http://www.vde.com/blitzschutz) heruntergeladen und bestellt werden.

### **Kontakt**

Ausschuss für Blitzschutz und  
Blitzforschung des VDE (ABB)  
Geschäftsstelle  
Stresemannalle 15  
60596 Frankfurt  
[abb@vde.com](mailto:abb@vde.com)

14.11.2008  
Thomas Raphael  
Geschäftsführer