DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

214-038

DGUV Information 214-038



Gewitter auf dem Vorfeld von Verkehrsflughäfen

Gefährdungen und Schutzmaßnahmen

Februar 2024

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Luftfahrt und Flugplätze des Fachbereichs Verkehr und Landschaft der DGUV

Ausgabe: Februar 2024

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Bildnachweis: Titelbild, Abb. 9 oben, 10, 11: © Fraport AG; Abb. 1–4: © KonzeptQuartier GmbH – DGUV; Abb. 5: © Flughafen Stuttgart GmbH; Abb. 6a + b, 7: © Kirk Williams; Abb. 8: © H. Homann; Abb. 9 unten: © Geobasisdaten BKG und © Deutscher Wetterdienst; Abb. 13: © Lufthansa AG; Abb. 14: © Zerbor – Fotolia; Seite 27: © Chalabala – stock.adobe.com

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen › Webcode: p214038

Gewitter auf dem Vorfeld von Verkehrsflughäfen

Gefährdungen und Schutzmaßnahmen

DGUV Information 214-038 Februar 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 5

1 Gewitter 6

2 Betroffene Arbeitsplätze 16

3 Verfahren zur Erfassung der Auslösekriterien 19

4 Festlegungen für eine betriebliche Gewitter- und Blitzwarnung auf dem Flughafen 23

5 Warnung der betroffenen Unternehmen durch den Flughafen 24

6 Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen 28

7 Verantwortung für die Information aller Beschäftigten 30

8 Blitzschutzmaßnahmen auf Flughäfen 31

9 Erste Hilfe 34

10 Unterweisungen/Betriebsanweisungen 35

Vorwort

Ein Gewitter ist eine mit luftelektrischen Entladungen (Blitz und Donner) verbundene komplexe meteorologische Erscheinung. In der Summe treten auf der Erde durchschnittlich 1600 Gewitter gleichzeitig auf.

In der Bundesrepublik Deutschland werden vorwiegend in den Sommermonaten Mai bis August die meisten Gewittertage gezählt. Ein hohes Gefährdungsrisiko besteht hierbei für Personen, deren Arbeitsplätze sich im Freien befinden. Insbesondere sind Beschäftigte auf dem Vorfeld eines Flughafens durch Gewitter gefährdet.

Nach dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ist jedes Unternehmen verpflichtet, für gefahrbringende Tätigkeiten eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen. Hierbei beurteilt der Arbeitgeber die für die Beschäftigten mit der Arbeit verbundenen Gefährdungen und ermittelt, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind (s. § 5 Abs. 1 ArbSchG.).

Diese DGUV Information richtet sich an Sie als Unternehmerin oder Unternehmer, Führungskraft, Fachkraft für Arbeitssicherheit, Betriebsarzt oder -ärztin sowie an die Arbeitnehmervertretungen. Sie ist als praxisnaher Leitfaden gedacht, um Sie bei der fachkundigen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung zu unterstützen. Die Broschüre informiert Sie u. a. über

- Gefährdungen für die Beschäftigten bei Gewitter
- Tipps und Hinweise zur sicheren Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen auf dem Vorfeld

Damit kann der Leitfaden Ihnen bei der Planung und Durchführung von notwendigen Schutzmaßnahmen eine Hilfestellung bieten.

1 Gewitter

1.1 Entstehung von Gewittern

Die Gewittertätigkeit ist von räumlichen, saisonalen und tageszeitlichen Faktoren abhängig. In Deutschland bilden der Voralpenraum und die topografischen Höhenzüge, wie z. B. Schwarzwald, Schwäbische Alb, Fränkische Alb, die Ballungsräume im Rhein-Main- und Ruhr-Gebiet sowie Großstädte durch die von ihnen verursachte Luftmassenhebung Schwerpunkte bei der Gewittertätigkeit.

In unseren Breiten wird speziell in den Sommermonaten Mai bis August regelmäßig eine Zahl von 20 Gewittertagen pro Monat überschritten. Die höchste Anzahl von Blitzentladungen tritt meist im Monat Juli auf, gefolgt von den Monaten Juni und August.

Im Tagesverlauf sind die wenigsten Gewitterereignisse in den Vormittagsstunden zu beobachten. Das Maximum der Gewittertätigkeit wird meist zwischen 15 und 17 Uhr erreicht.

Für die Entstehung von Gewittern sind drei Faktoren von entscheidender Bedeutung:

1. **Labile Schichtung der Atmosphäre**
2. **Hohe Luftfeuchtigkeit**
3. **Aufsteigende Luftströme (Hebung)**

Die von der erwärmten Erde aufsteigenden Luftströme wie auch die durch Gebiete unterschiedlichen Luftdrucks hervorgerufenen Strömungen erreichen hohe Geschwindigkeiten. Diese Mechanismen sind ursächlich für die Entstehung von Wärme- oder Frontgewittern. Die Luftströme enthalten Wasserdampf, der in größeren Höhen wegen der Temperaturabsenkung zu Wassertropfen kondensiert. Die frei werdende Kondensationswärme liefert die notwendige Energie, die die Strömung sehr große Höhen erreichen lässt. Die entstehenden Wassertropfen werden im Luftstrom mitgerissen. In Bereichen mit Lufttemperaturen von unter 0° unterkühlen und gefrieren die Wassertropfen schließlich. Dabei bildet sich zunächst eine Oberflächeneisschicht,

während im Inneren noch flüssiges Wasser vorliegt. Es entsteht eine, durch den Temperaturgradienten hervorgerufene, Diffusion von positiven Ionen nach außen, während der innere Kern des Tropfens überwiegend negative Ladungen trägt. Durch gegenseitige Zusammenstöße der Wassertropfen und Eispartikel untereinander, kann der Eisbelag in Form kleiner Partikel abgespalten werden. Diese positiv geladenen kleinen Eispartikel geringerer Masse werden durch die Luftströmungen in größere Höhen gebracht als die verbleibenden größeren negativ geladenen Wassertropfen.

Gewitterwolken haben unterschiedlich geladene Bereiche, wobei ausgedehnte negative Raumladungszonen meist in geringen Höhen bis etwa 6 km zu beobachten sind. Positive Raumladungszonen sind in Gewitterwolken meist in Höhen oberhalb von 8–10 km anzutreffen. Der schematische Aufbau einer Gewitterwolke ist in Abbildung 1 dargestellt.

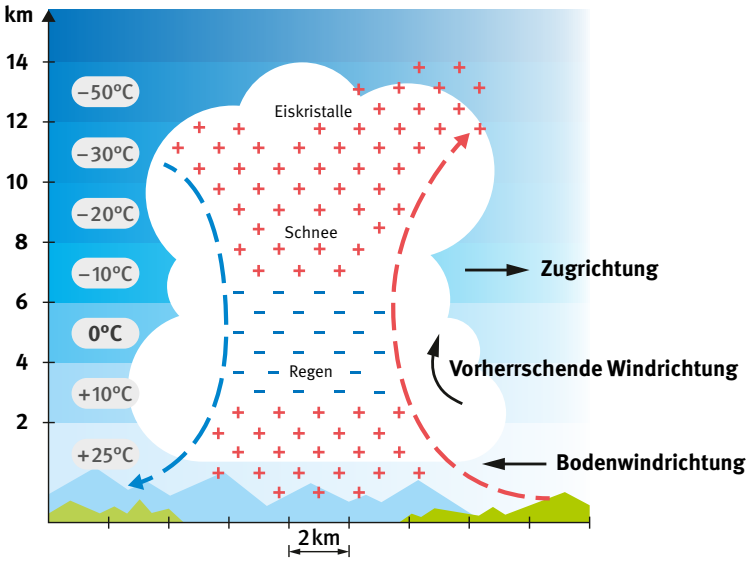


Abb. 1 Schematischer Aufbau einer Gewitterwolke

In Bodennähe entsteht durch negative Wolkenlage eine positive Raumladungszone, die bei Überschreitung einer kritischen Bodenfeldstärke durch Koronaeffekte rasch verstärkt wird. Diese Koronaeffekte treten dabei an allen „spitzen“ Objekten, d. h. Objekten mit kleinen Krümmungsradien, am Boden auf, wie z. B. Gräser, Büsche, Bäume, Gebäude, Maste. Hierdurch wird ein starker Anstieg von positiven Ladungsträgern in Bodennähe verursacht, der die Ausbildung von Fangentladungen und damit die Wahrscheinlichkeit von Blitzeinschlägen wesentlich erhöht. Gleichzeitig wird durch diesen Effekt der Anstieg der elektrischen Feldstärke in Bodennähe auf Werte von etwa 10–20 kV/m begrenzt.

Die elektrische Ladung einer Gewitterwolke beträgt im Mittel etwa 10–20 C (Coulomb: 1 C = 1 A · 1 s), wobei in Einzelfällen auch Ladungen von bis zu 300 C gemessen werden konnten.

Die in der Gewitterwolke enthaltenen Ladungen sind an Wassertropfen, Eiskristalle oder Staubteilchen gebunden. Sie sind durch Luftzwischenräume voneinander isoliert und bilden in ihrer Gesamtheit ein elektrisches Feld zur Erde, einer benachbarten Wolke oder einem Wolkenteil mit entgegengesetzter Polarität aus. An den Rändern der Wolke und in unmittelbarer Umgebung der Ladungsträger treten stark inhomogene elektrische Felder auf, deren Feldstärke mit 20–25 kV/cm die Entladungseinsetzspannung der Luft überschreitet, wodurch eine Blitzentladung eingeleitet wird.

1.2 Eigenschaften von Blitzentladungen

Statistische Untersuchungen belegen, dass etwa 70 % aller Blitzentladungen innerhalb der Wolken stattfinden und nur etwa 30 % Erdberührung haben.

- Wolke-Wolke-Blitze – sie werden oft nicht wahrgenommen, sie können jedoch auch über große Entfernungen zu Gefährdungen führen.

- Negativer Wolke-Erde-Blitz – die meisten Blitze zwischen Wolke und Erde verlaufen abwärts und haben eine negative Polarität.

- Positiver Wolke-Erde-Blitz – nur etwa 5–20 % aller Wolke-Erde-Blitze besitzen eine positive Polarität. Sie sind meist energiereicher als die negativen Wolke-Erde-Blitze.

- Der Einschlagort eines Wolke-Erde-Blitzes wird durch eine vom Erdboden der Wolke entgegenwachsende Fangentladung festgelegt. Objekte am Boden mit Kanten und Spitzen, d. h. hohen Feldverzerrungsfaktoren, und guter Leitfähigkeit (Metalle) begünstigen die Ausbildung von Fangentladungen (Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Verlauf eines Blitzereignisses).

- Blitzereignisse entstehen im Durchschnitt aus 3 Entladungen in den gleichen Einschlagpunkt. Nur etwa 5 % aller Blitzereignisse haben mehr als 10 Entladungszyklen.

- Die mittlere Zeitdauer einer Blitzentladung liegt bei etwa 200 ms.

- Der Mittelwert des Entladungsstroms für negative Wolke-Erde-Blitze liegt bei 34 kA. Der Entladungsstrom kann in seltenen Fällen 500 kA überschreiten.

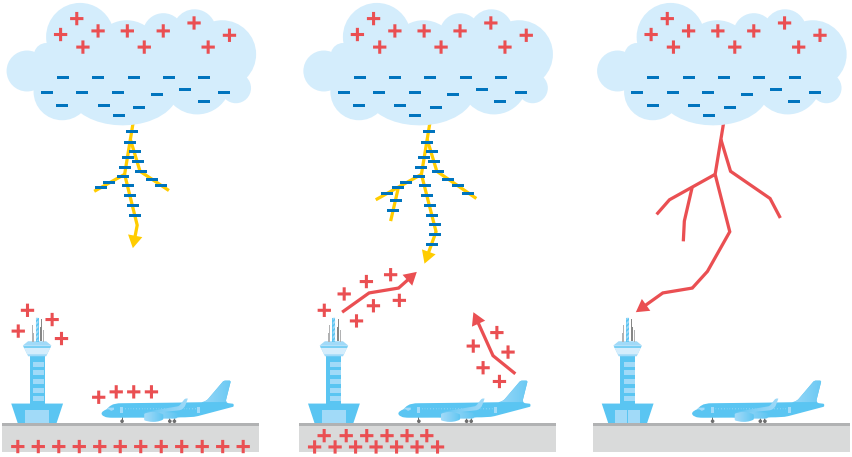


Abb. 2 Zeitlicher Ablauf eines Blitzereignisses

- Die Stromanstiegsgeschwindigkeit in der ersten Hauptentladung liegt bei 10–80 kA/µs. Dieser steile Stromanstieg kann zu erheblichen Gefährdungen durch Induktionswirkungen in leitfähigen Schleifen führen.
- Der Hauptentladungskanal erreicht Längen von mehr als 10–15 km und Durchmesser von 10–20 cm.
- Im Hauptentladungskanal entstehen Temperaturen von 10.000–30.000 °C, verbunden mit der Emission von blendend weißem Licht.
- Mit der Aufheizung des Entladungskanals sind Dichteänderungen der umgebenden Luft verbunden, wobei Druckwellen („Donner“) mit extrem hohen Schalldrücken entstehen.

1.3 Gefährdungen durch Blitzereignisse

Bei möglichen Gefährdungen durch Gewitter und Blitzereignisse wird überwiegend nur an die Verletzung oder Tötung von Personen durch direkten Blitzeinschlag gedacht. Leider ist diese Denkweise auch bei vielen Gefährdungsbeurteilungen anzutreffen, woraus sich gravierende und sicherheitsrelevante Versäumnisse ergeben können.

Gefährdungen durch Gewitter und Blitzereignisse werden verursacht durch elektrische und nicht-elektrische sowie direkte und indirekte Wirkungen auf den Menschen.

1.3.1 Elektrische Gefährdungen

Elektrische Gefährdungen bei Gewittern und Blitzereignissen beruhen im Wesentlichen auf Durchströmungen des menschlichen Körpers mit elektrischem Strom. Daher sind Erkenntnisse von Elektrounfällen auf direkte und indirekte Blitzunfälle weitgehend übertragbar.

Direkte Wirkungen

Wesentlicher Unterschied zum normalen Wechselstromunfall ist der schnelle zeitliche Ablauf eines Blitzereignisses, wobei der Scheitelwert des Blitzstroms bereits nach circa 10 µs erreicht wird.

Der größte Teil des Blitzstroms dringt daher nicht in den menschlichen Körper ein, sondern fließt über dessen Oberfläche ab (Skineffekt). Nur ein geringer Teil führt zur eigentlichen Körperdurchströmung, die zur Reizung von Nerven-, Muskel- und Sinneszellen sowie zur Beeinflussung der Herzaktion führen kann. Je nach Höhe des Körperstroms können sich reversible oder irreversible biologische Wirkungen ergeben.

Reversible Gesundheitsschädigungen sind z. B. Taubheitsgefühl und Lähmungserscheinungen in den betroffenen Körperteilen, Störungen des Gleichgewichtssinns und vorübergehende Bewusstseinsstörungen.

Bei höheren Stromstärken, die an den Ein- und Austrittstellen am Körper so genannte „Strommarken“ hinterlassen können, kann es zu Herzkammerflimmern, bis hin zu dauerhaften Schäden des zentralen Nervensystems und des Herzens kommen. Möglich ist auch ein akuter Atem- und Herzstillstand oder der Tod der betroffenen Person.

Indirekte Wirkungen

Bei Blitzereignissen kommt es – auch über große Distanzen hinweg – zu raschen Veränderungen in den elektrischen und magnetischen Feldern. Aufgrund von Influenz- und Induktionswirkungen können dadurch indirekte Gefährdungen auftreten.

Influenzwirkungen

Durch die elektrische Ladung der Gewitterwolke werden am Boden und auf allen in Bodennähe befindlichen metallischen Objekten, z. B. Flugzeugen, Ladungen influenziert.

Die negative Wolkenladung ruft an der Oberseite des Flugzeugs eine positive Influenzladung hervor – siehe Abbildung 3a) – die an der Unterseite des Flugzeugs durch eine gleich große negative Spiegelladung kompensiert wird. Das Flugzeug ist trotz dieser erzwungenen Ladungstrennung weiterhin potentialfrei. Die am Erdboden auftretende positive Influenzladung wiederum kompensiert die an der Flugzeugunterseite vorhandene negative Ladung.

Über vorhandene Leckwiderstände, wie z. B. Fahrwerk und angeschlossene Versorgungsleitungen, können sich die bodennahen Ladungen ganz oder teilweise aufheben – siehe Abbildung 3b).

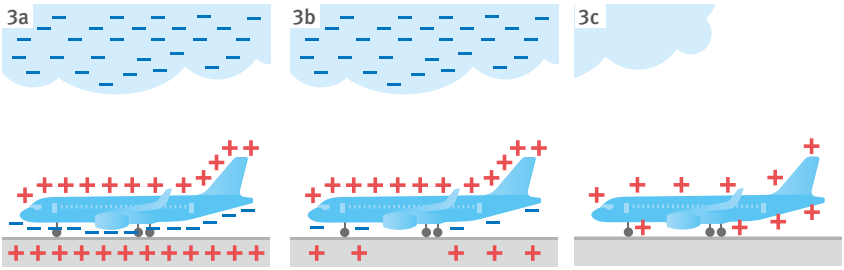


Abb. 3 Indirekte Gefährdungen an leitfähigen Objekten in Bodennähe aufgrund von Influenz

Die an der Oberseite des Flugzeugs vorhandene positive Ladung wird jedoch weiterhin durch die entsprechende Ladung der Gewitterwolke fixiert. Wird jedoch durch eine – auch weit entfernte – Blitzentladung die Ladung der Gewitterwolke verringert oder entfernt, so bleibt ein geladenes Flugzeug zurück, an dem gefährliche Berührungsspannungen und -ströme auftreten – siehe Abbildung 3c). Diese können für Personen in unmittelbarer Nähe des Luftfahrzeugs oder für jemand, der mit ihm in Kontakt steht, ähnliche Gefährdungen zur Folge haben, wie ein direkter Blitzschlag.

Induktionswirkungen

Gemäß dem Induktionsgesetz rufen zeitlich veränderliche Magnetfelder in leitfähigen Gebilden Spannungen hervor, die umso höher sind, je schneller die zeitliche Änderung erfolgt und je höher das Magnetfeld ist. Da die Stromstärke dem auftretenden Magnetfeld proportional ist und Blitzereignisse gleichzeitig mit hohen Stromänderungsgeschwindigkeiten und damit schnellen zeitlichen Änderungen des Magnetfelds einhergehen, können an allen leitfähigen Gebilden gefährliche Berührungsspannungen und -ströme auftreten. Auch hier ergeben sich ähnliche Gefährdungen wie beim direkten Blitzeinschlag für alle Personen, die mit diesen Objekten in Kontakt stehen oder sich in deren unmittelbarer Umgebung befinden.

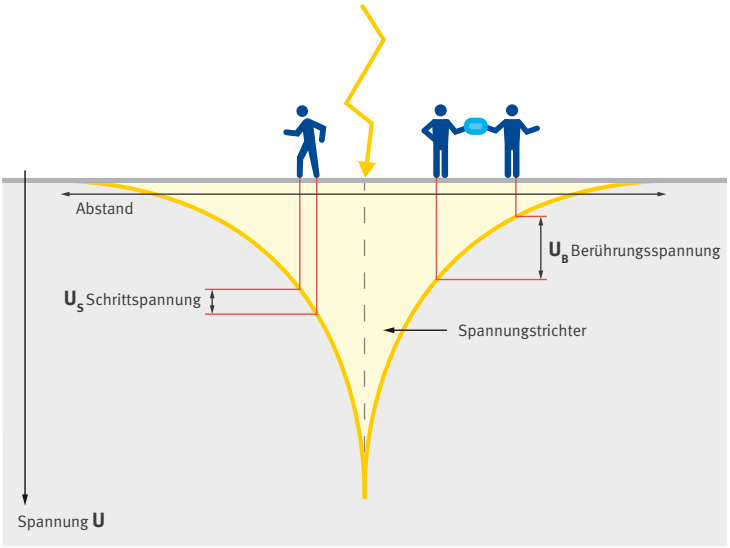


Abb. 4 Spannungstrichter nach Blitzentladung

Spannungstrichter

Schlägt der Blitz in den Erdboden ein oder wird er über Objekte oder Blitzableiter in den Boden abgeleitet, so bildet sich aufgrund der begrenzten Leitfähigkeit des Erdreichs und der hohen Blitzströme ein so genannter „Spannungstrichter“ im Erdboden aus – siehe Abbildung 4. Dabei können auch zwischen zwei unmittelbar benachbarten Punkten gefährliche Spannungsdifferenzen auftreten.

Befindet sich eine Person in der Nähe eines solchen Einschlagspunktes, so können sich bereits durch den Abstand der Füße, die so genannte „Schrittspannung U_S“, lebensgefährliche Körperspannungen und -ströme ergeben. Gleiches gilt für die beim Berühren von Objekten oder anderen Personen auftretende Berührungsspannung U_B, siehe Abbildung 4.

1.3.2 Nicht-elektrische Gefährdungen

Gewitter und Blitzentladungen sind auch mit erheblichen nicht-elektrischen Gefährdungen verbunden.

Aufgrund der **extremen Temperaturen** im Blitzentladungskanal können bei einem direkten Blitzeinschlag in eine Person zum Teil erhebliche Verbrennungen an der Körperoberfläche auftreten.

Zu den indirekten Wirkungen dieser hohen Temperaturen gehören die Entzündung von brennbaren Stoffen sowie **die Blendwirkung** durch die Abstrahlung eines blendend weißen Lichtes.

Explosionsartig verdampfendes Wasser aufgrund von Blitzeinschlägen in Bäumen oder Gebäuden aus z. B. Beton, Mauerwerk oder Holz kann zur Zersplitterung dieser Stoffe und einer daraus resultierenden Personengefährdung führen, siehe Abbildung 5.



Abb. 5 Betonschaden durch Blitzentladung

Gleichzeitig werden durch die schnelle und starke Aufheizung des Blitzentladungskanals **starke Druckwellen** („Donner“) in der umgebenden Luft mit **extrem hohen Schalldrücken** ausgelöst, die zu Knalltraumata und Schreckreaktionen führen können.

2 Betroffene Arbeitsplätze

Auf Flughäfen sind insbesondere auf dem Vorfeld viele Arbeitsplätze dadurch gekennzeichnet, dass Personen sich auf freien Flächen aufhalten. Für diese Personen besteht eine erhöhte Gefahr, von einem Blitz getroffen zu werden. Weitere Ursachen für gefährliche elektrische Spannungen werden jedoch oft verkannt. Starke Potentialunterschiede entstehen

- im Gewitterfeld zwischen metallischen Arbeitsmitteln, Einrichtungen und dem Boden,
- außerdem durch Influenz und Induktion in ausgedehnten Metallkörpern und längeren Kabelstrecken.

Dadurch kann es schon bei der Annäherung an ein Flugzeug zu einem unerwarteten Spannungsüberschlag vom Flugzeugrumpf auf Personen kommen.

Besondere Gefährdungen bestehen bei Tätigkeiten

- im Freien,
- mit Kontakt zur Flugzeugaußenhaut,
- auf hochgelegenen oder ungeschützten Bedienständen,
- in der Nähe von Bodengeräten, Fahrzeugen, Flugzeugen oder Masten.

Nachfolgend werden beispielhafte Arbeitsverfahren genannt, die in ein Schutzkonzept einzubeziehen sind.

Bodenverkehrsdienst

- Be- und Entladen
- Outside-Check
- Marshaller (Aircraft marshalling)
- Umgang mit Sondergeräten
- Transport
- Ver- und Entsorgung (Wasser, Fäkalien, Strom, Klima)
- Catern
- Walk-Out
- Verfahren von Fluggastbrücken



Abb. 6a Arbeiten mit Kontakt zum Luftfahrzeug



Abb. 6b Arbeiten in der Nähe von Bodengeräten

- Positionieren von Fluggast- und Servicetreppen
- Beförderung von Personen
- Schleppen von Luftfahrzeugen

Ramp-Agent

- Einweisung und Überwachung der Abfertigung
- Koordination

Vorfeldaufsicht

- Einweisung und Überwachung des Vorfeldverkehrs

Tankdienst

- Betankung

Reinigung

- Innenreinigung der Flugzeuge
- Außenreinigung der Flugzeuge auf Parkpositionen

Flugzeugbewachung/-kontrollen

- Bewachung und Zugangskontrolle
- Kontrolleinsätze durch Bundespolizei und Zoll



Abb. 7 Flugzeugbetankung



Abb. 8 Pilot beim Outside-Check

Flugzeugwartung
- Technische Kontroll- und Instandsetzungsarbeiten

Crew
- Betreten und Verlassen des Flugzeugs
- Outside-Check

Enteisung
- Enteisen von Luftfahrzeugen

Passagiertransport
- Bus-Service
- VIP Service
- Service für Fluggäste mit eingeschränkter Mobilität

Wartung und Instandsetzung von stationären Einrichtungen
- Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen
- Instandhaltung von Versorgungsleitungen

Einweisung von Fremdfirmen
Auch auf dem Vorfeld tätige Fremdfirmen müssen in das betriebliche Blitzschutzkonzept eingebunden werden. Dies ist bei der Einweisung der Firmen zu berücksichtigen.

3 Verfahren zur Erfassung der Auslösekriterien

3.1 Allgemeines

Die Auswahl eines geeigneten Verfahrens zur Erstellung von Gewitter-Warnungen und entsprechenden Entwarnungen muss sich am Stand der Technik und den betrieblichen Erfordernissen des Flughafens orientieren.

Einfache Verfahren, die sich z. B. an aktuellen Wetter- und Wolkenbeobachtungen orientieren, können durch zusätzliche Zeit- und Abstandpuffer ähnliche Sicherheiten gewährleisten wie komplexere Verfahren, die ihre Daten vom Radarverbund oder über Blitzdetektionssysteme beziehen.

Für die Effizienz des gesamten Verfahrens zur Gewitterwarnung an einem Flughafen sind zwei Faktoren entscheidend: die Genauigkeit der Gewitter- und Blitzdetektion und die Alarmierungszeit, die für die Information der betroffenen Unternehmen und deren Anweisung an die Beschäftigten erforderlich ist. Selbst technisch als sehr genau geltende Detektionsverfahren, die direkt die elektrische Feldstärke am Boden messen, können nur dann effizient eingesetzt werden, wenn eine schnelle Übermittlung der Warnungen und Entwarnungen an alle Beteiligten durch eine geeignete Infrastruktur vorhanden ist – siehe Abschnitt 5. Die Optimierung des Verfahrens ist notwendig, um zum einen den erforderlichen Schutz des Personals sicherzustellen und zum anderen, gleichzeitig die Ausfallzeiten im Abfertigungsbetrieb so gering wie möglich zu halten.

3.2 Gewitter- und Blitzdetektion mit Abstands- und Zeitkriterien

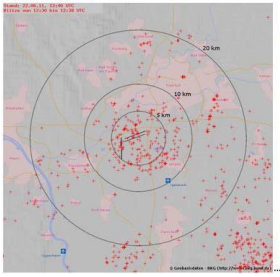
Verfahren zur Gewitter- und Blitzdetektion verwenden in der Regel folgende Datenquellen:

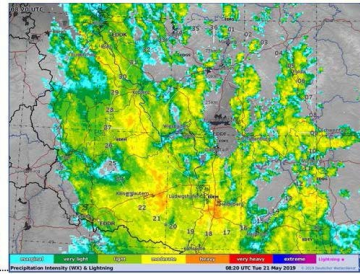
- Wetter- und Wolkenbeobachtungen,
- Satellitendaten,
- Radarverbund des Deutschen Wetterdienstes,
- Daten eines Blitzortungssystems,
- Expertise fachkundiger Meteorologen und Meteorologinnen.

Die Daten werden von Wetterdiensten z. T. mit Hilfe von automatisierten Systemen zu entsprechenden Gewitterwarnungen aufbereitet.



Abb. 9
Informationsquellen sind z. B. eigene Wetter- und Wolkenbeobachtung oder Wetterdienste





Dabei kommen überwiegend **Abstands- oder Zeitkriterien** zum Einsatz. So wird beispielsweise eine Gewittervorwarnung ausgegeben, wenn ein Blitzereignis in einem Umkreis von **20 km** um einen Flughafen detektiert wird. Die Gewitterwarnung erfolgt dann, sobald ein Blitzereignis in einem Radius von **8 km** um den Flughafen auftritt. Eine Aufhebung der Warnung erfolgt dementsprechend, wenn die Gewitterzelle bei stabiler Windrichtung aus dem Radius von **5 km** um den Flughafen wieder abgezogen ist und nach fachkundiger meteorologischer Einschätzung nicht kurzfristig mit neuer Gewittertätigkeit zu rechnen ist. Der Flugwetterbetriebsdienst stellt die erforderlichen Informationen zur Verfügung.

Dieses Verfahren ist nur bei klassischen Gewittersituationen wirksam. Sogenannte Blitze aus heiterem Himmel („out oft the blue“ Ereignisse) sind nicht detektierbar und bilden ein naturbedingtes, sehr geringes Restrisiko. Sollte ein solches Ereignis eingetreten sein, ist der Betrieb bis zu einer Bewertung der Lage durch den Flugwetterbetriebsdienst vorübergehend einzustellen.

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen können Gefährdungen durch Influenzeffekte bereits von einer 10 km entfernten (Wolke-Wolke-)Blitzentladung verursacht werden. Dieses Risiko kann durch das Abstandskriterium nicht vollständig ausgeschlossen werden.

3.3 Gewitter- und Blitzdetektion durch Feldstärkemessung am Boden

Eine technische Alternative zu den Verfahren der Gewitter- und Blitzdetektion mit Abstands- und Zeitkriterien stellt die **Messung der elektrischen Feldstärke am Boden** dar. Diese ermöglicht ein direktes Abbild der blitzverursachenden Wolkenladung sowohl hinsichtlich ihrer Stärke als auch ihrer Polarität.

Als Messgeräte eignen sich Rotationsvoltmeter, die häufig auch als „Feldmühlen“ bezeichnet werden.

Neben den absoluten Feldstärkewerten spielen auch die Polarität und die zeitliche Änderung der elektrischen Bodenfeldstärke für die Beurteilung der Gefährdung eine entscheidende Rolle.

Messdaten stehen unabhängig von beobachtbaren Blitzereignissen ständig zur Verfügung und liefern Kriterien für die Auslösung und Aufhebung einer Gewitter- oder Blitzwarnung, da der zeitliche Anfang und das Ende eines Gewitters sicher erkannt werden können. Auch Influenzeffekte können durch diese Kriterien erfasst werden.

Das System wird derzeit an einem deutschen Verkehrsflughafen eingesetzt, um die Gewitterwarnung nach Abzug der Gewitterfront aufzuheben.

4 Festlegungen für eine betriebliche Gewitter- und Blitzwarnung auf dem Flughafen

Die an einem Flughafen tätigen Unternehmen legen gemeinsam mit dem Flughafenbetreiber in einer abgestimmten Gefährdungsbeurteilung die Kriterien fest, die für die Einstellung sowie die Wiederaufnahme der Abfertigung angelegt werden. Die konkreten Auslösekriterien müssen in Abhängigkeit vom eingesetzten Detektionsverfahren und entsprechend den geographischen Besonderheiten festgelegt werden.

Der Flugwetterdienst erstellt gem. § 27e LuftVG (z. B. DWD) anhand der definierten Kriterien eine Gewitter- und Blitzwarnung für den jeweiligen Flughafen.

Grundsätzlich ist es die Aufgabe jedes einzelnen Unternehmens, dessen Beschäftigten in den kritischen Bereichen eingesetzt werden, sicherzustellen, dass die aktuellen Gewitter- und Blitzwarnungen des Flugwetterdienstes zur Verfügung stehen. Dabei sind die Gefährdungssituationen bei den jeweiligen Tätigkeiten, aber z. B. auch die vorgesehenen Informationswege zu berücksichtigen.

Es hat sich bewährt, dass der Flughafenbetreiber den angeschlossenen Betrieben die Informationen des Flugwetterbetriebsdienstes über die vorhandenen Informationskanäle zur Verfügung stellt. Damit übernimmt der Flughafenbetreiber jedoch nicht die Verantwortung der angeschlossenen Unternehmen gegenüber deren Beschäftigten.

5 Warnung der betroffenen Unternehmen durch den Flughafen

5.1 Allgemeines

Der Flughafenbetreiber stellt die notwendige Infrastruktur zur Verfügung, damit alle Abläufe rund um die Abfertigung des Flugzeugs und weitere Arbeiten auf dem Vorfeld durchgeführt werden können.

5.2 Ablaufschema zur Gewitterwarnung

Der Flugwetterdienst stellt den betroffenen Unternehmen im Rahmen eines festgelegten, abgestuften Verfahrens eine Gewitterwarnung zur Verfügung. Auf Grundlage der so bereitgestellten Information muss jedes betroffene Unternehmen angemessene Warnhinweise sowie erforderlichenfalls die Einstellung der Abfertigung veranlassen und sicherstellen, dass die entsprechenden Vorgaben befolgt werden.

Ablaufschema zur Gewitterwarnung

Detektion erfüllt Auslösekriterien; z. B.:
- Vorwarnung
- Warnung
- Entwarnung

▶

Flugwetterdienst stellt Informationen zur Verfügung; z. B. wenn eines der folgenden Auslösekriterien erfüllt ist:
- Auslösekriterium „Vorwarnung“
- Auslösekriterium „Warnung“
- Auslösekriterium „Entwarnung“

▼

Betroffene Unternehmen und operative Abteilungen des Flughafens informieren ihre Beschäftigten.

▼

Vorgesetzte und Beschäftigte handeln entspechend den Anweisungen, die im betrieblichen Handlungskonzept festgelegt sind.

Für den Flughafenbetreiber besteht – außer den eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gegenüber – grundsätzlich keine Verpflichtung, einzelne Beschäftigte der dort sonstig tätigen Unternehmen zu informieren oder direkten Einfluss auf deren Arbeitsverfahren zu nehmen. Dies liegt im Verantwortungsbereich des jeweiligen Unternehmens. Es empfiehlt sich dringend, dass die Beteiligten an einem Flughafen sich untereinander abstimmen, damit nach möglichst übereinstimmenden Regeln gehandelt wird. Für die notwendige Abstimmung bietet sich z. B. der Nutzerausschuss nach § 5 „Verordnung über Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen“ (Bodenabfertigungsdienst-Verordnung – BADV) an.

5.3 Warnmeldung an die betroffenen Unternehmen

Der Flugwetterbetriebsdienst erstellt eine Warnmeldung. Die betroffenen Unternehmen stellen diese Warnmeldung über geeignete Informationswege unverzüglich jedem ihrer im Dienst befindlichen Beschäftigten gesichert zur Verfügung. Dabei sollten die üblichen Grundsätze der Alarmierung und Warnung in Notfall- oder Krisensituationen eingehalten werden, wie sie aus der internen Organisation von Notdiensten, Feuerwehren oder Krankenhäusern bekannt sind. Typische Informationswege sind z. B.

- Pager, oder vergleichbare Systeme, die auch zur Disposition von Bodendiensten eingesetzt werden,
- Funkruf bzw. Sammel-Funkruf über Betriebsfunk,
- Optische Warnanzeige (z. B. über visuelle Leitsysteme),
- Telefonanruf oder automatische Notrufsysteme an die diensthabenden Vorgesetzten,
- permanent kontrolliertes Telefax, Mailserver oder gleichwertiges Informationssystem einer besetzten Leitstelle.



Abb. 10 Warntafel mit der Aufschrift „Electric-Storm-Warning“

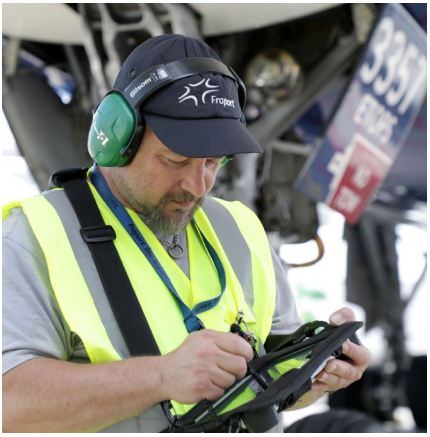


Abb. 11 Mobisgerät (Tablet)

Jedes Unternehmen hat dafür Sorge zu tragen, dass die entsprechende Schnittstelle vorhanden und funktionsfähig ist – z. B. durch die Ausrüstung der entscheidungsbefugten Vorgesetzten mit Dispositionsystem, Tablet, Funkgerät, oder Mobiltelefon und durch das Erteilen von verbindlichen Anweisungen zum Umgang mit diesen Geräten.

Falls kleinere Unternehmen oder Subunternehmen die erforderliche Schnittstelle nicht schaffen können, sind die betroffenen Beschäftigten in das Handlungskonzept eines anderen Unternehmens einzubinden. Dieses kann zum Beispiel erforderlich sein, wenn keine Vorgesetzten mit Entscheidungsbefugnis vor Ort sind oder nur kurzzeitige Arbeiten auf dem Flughafen durchgeführt werden.

5.4 Ergänzende Maßnahmen

Ergänzende Maßnahmen können in Absprache zwischen dem Flughafenbetreiber und den jeweiligen Unternehmen festgelegt werden. Beispielsweise können optische oder akustische Signale die festgelegte Warnmeldung ergänzen.

5.5 Betriebliches Konzept zur Erreichbarkeit aller Betroffenen

Die gesicherte und unverzügliche Information aller Betroffenen liegt in der Verantwortung der jeweiligen Unternehmen. In ihrer Funktion als Arbeitgeber haben sie durch ein Maßnahmen- und Informationskonzept organisatorisch sicherzustellen, dass zur Vermeidung von Gefährdungen bei Gewitter angemessene Schritte eingeleitet werden.



6 Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen

Werden Beschäftigte mehrerer Unternehmen an einem Arbeitsplatz wie z. B. auf dem Flughafenvorfeld tätig, sind die Unternehmer verpflichtet, bei der Durchführung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen zusammenzuarbeiten. Sie müssen sich gegenseitig über die mit den Arbeiten verbundenen Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten unterrichten, zur Verhütung dieser Gefahren geeignete Maßnahmen abstimmen und ihr Personal entsprechend unterweisen, siehe auch § 6 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ und Fachbereich AKTUELL FB VL 005 „Koordination bei der Abfertigung von Luftfahrzeugen“.

Für den Austausch von sachlichen und verfahrensspezifischen Informationen hat sich ein regelmäßiges Treffen aller Beteiligten bewährt. Dies kann beispielsweise in einem „Round-Table“ oder „Ramp-Safety-Committee“ organisiert werden. So sind der Austausch wichtiger Informationen und die Abstimmung angepasster Vorgehensweisen und Prozesse bei allen Beteiligten gewährleistet.

Insbesondere müssen die Unternehmen, soweit es zum Vermeiden einer möglichen gegenseitigen Gefährdung erforderlich ist, eine koordinierende Person bestimmen, die die Arbeiten aufeinander abstimmt. Zur Abwehr besonderer Gefahren sind die Koordinierenden mit entsprechender Weisungsbefugnis auszustatten. Für den Bereich der Flugzeugabfertigung setzen die Luftfahrtgesellschaften in ihrer Funktion als Auftraggeber einen Koordinator oder eine Koordinatorin mit entsprechender Weisungsbefugnis ein.

Nicht nur Arbeitsschutzvorschriften sehen eine koordinierende Person vor. Nach Vorgaben des internationalen Verkehrsrechts ist ein sogenannter Turn Round Coordinator (TRC) erforderlich, der auf störungsfreie und zeitgerechte Abfertigungsprozesse hinwirkt (Koordination für Prozesssicherheit). Es bietet sich an, dem TRC zusätzlich zu seinen originären Aufgaben auch die

Koordination hinsichtlich des Arbeitsschutzes einschließlich der Maßnahmen zum Schutz vor Blitz und Gewitter zu übertragen. Die Zusammenführung der koordinierenden Aufgaben aus dem Verkehrsrecht und aus dem Arbeitsschutz ist naheliegend, da eine doppelte Koordinierungsfunktion auf der Abfertigungsposition zwangsläufig zu Problemen führen würde.

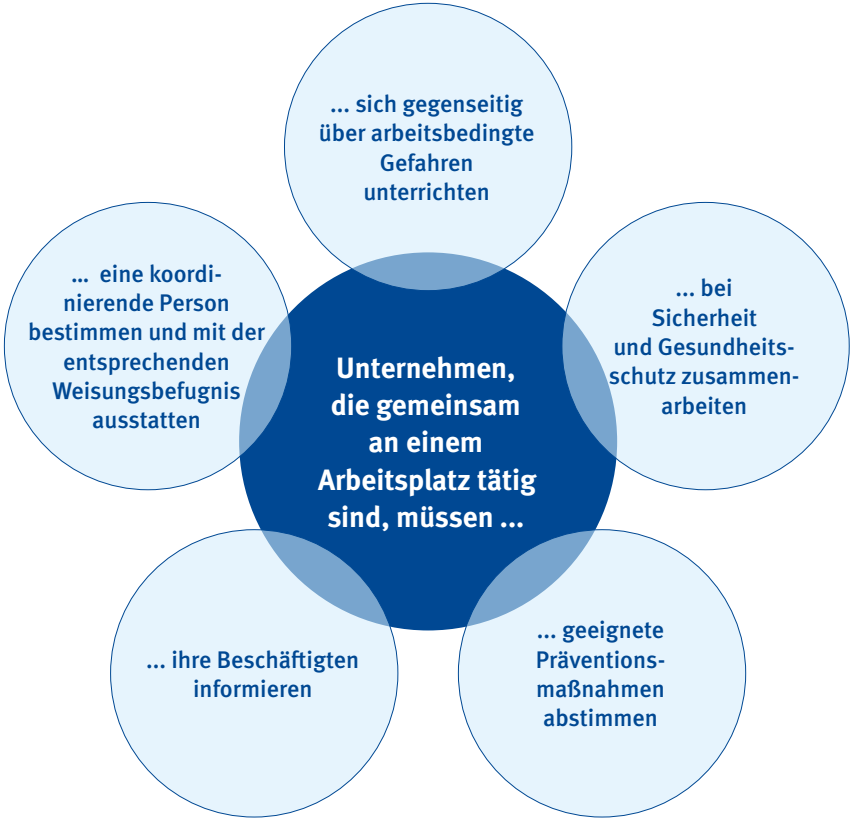


Abb. 12 Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen

7 Verantwortung für die Information aller Beschäftigten

Jedes Unternehmen erstellt zum Schutz seiner Beschäftigten ein Informations- und Handlungskonzept für den Fall einer Gewitterwarnung. D. h., im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wird festgelegt und dokumentiert:

- wie die zuverlässige und unverzügliche Information aller Beschäftigten gewährleistet wird,
- welche Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten getroffen werden,
- unter welchen Voraussetzungen die Arbeiten einzustellen sind,
- welche Verhaltenregeln die Beschäftigten zu Ihrem eigenen Schutz einzuhalten haben,
- welche Unterweisungsinhalte sich aus diesen Festlegungen ergeben.

Die betrieblichen Vorgesetzten müssen sich im Rahmen Ihrer Fürsorgepflicht regelmäßig davon überzeugen, ob das Informations- und Handlungskonzept allen Beschäftigten ausreichend bekannt ist und im betrieblichen Alltag umgesetzt wird.

8 Blitzschutzmaßnahmen auf Flughäfen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz muss überprüft werden, ob alle Gebäude und Aufenthaltsbereiche einen ausreichenden Blitzschutz bieten. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass Blitzschutzsysteme auf einen statistischen Mittelwert der Einwirkungen ausgerichtet sind. Daher sind auch zusätzliche Sicherungsmaßnahmen für den Aufenthalt in geschlossenen Gebäuden aufgeführt.

Den sichersten Schutz vor Blitzen bieten Gebäude mit einem umfassenden Blitzschutzsystem. Zu einem Blitzschutzsystem gehören immer mindestens ein äußerer Blitzschutz und ein innerer Blitzschutz.

Zum **äußeren Blitzschutz** gehören Fangeinrichtung, Ableitungen und Erdungsanlagen. Diese sorgen dafür, dass im Falle eines Einschlages der Blitzstrom vom Einschlagpunkt gefahrlos zur Erde abgeleitet wird.

Als **inneren Blitzschutz** bei einem Gebäude bezeichnet man den Potentialausgleich für alle elektrischen Leitungen sowie Metall-Leitungen der Energie- oder Wasserversorgung durch Blitzstromableiter und Überspannungsableiter. Sie setzen bei Einschlag in das Gebäude oder in dessen Nähe die entstehende Überspannung auf ungefährliche Werte herab.

Ebenfalls Schutz bietet der Innenraum von Flugzeugen sowie von Fahrzeugen und Bodengeräten mit Ganzmetallkarosserie und geschlossener Kabine. Die Kabine wirkt dabei wie ein so genannter „Faradayscher Käfig“. In diesen Faradayschen Käfig kann kein elektrisches Feld eindringen, da er leitend ist und die Ladung daher nach außen abwehrt. Auch sehr hohe Energiemengen werden auf diese Weise abgehalten. Während die Person innerhalb des Raums unversehrt bleibt, kann dabei aber das Fahrzeug oder das Metall des Faradayschen Käfigs stark beschädigt werden.



Abb. 13
Walk-Out-Posten bei Flugzeugschlepp mit kabellosem Headset

Daher gilt bei Gewitter auf dem Flughafen grundsätzlich immer:

- rechtzeitig geschützte Bereiche wie Gebäude oder ein Fahrzeug aufsuchen und Aufenthalt im Freien vermeiden,
- Kontakt zu metallischen Außenflächen, z. B. von Flugzeugen, Fahrzeugen oder Containern vermeiden, auf keinen Fall unter Tragflächen Deckung suchen,
- beim Walk-Out oder Schleppen von Flugzeugen auf Kabelverbindungen zum Flugzeug verzichten, z. B. durch die Verwendung von Bluetooth Verbindungen.

Bei Aufenthalt in festen Gebäuden ist zusätzlich zu beachten:

- Kontakt mit metallischen Leitungen (Gas, Wasser, Heizung, Telefon, Fernwärme, ...), Antennen, Geländern vermeiden,
- Abstand zu Wänden halten.

Bei Aufenthalt in Unterständen ist zusätzlich zu beachten:

- ohne Zusatzmaßnahmen (z. B. metallische Ableitungen) kein ausreichender Blitzschutz,
- metallische Ableitungen müssen ausreichend stromtragfähig sein,
- in der Mitte aufhalten und möglichst Hockstellung einnehmen,
- Vorsicht bei offenen oder nicht metallischen Unterständen,
- Gefahr durch Schrittspannungen.

Bei Aufenthalt in Fahrzeugen ist zu beachten:

- Möglichst frühzeitig einen gesicherten Bereich anfahren, zum Beispiel Gebäude oder Hallen.
- Wenn das Erreichen eines gesicherten Bereichs nicht möglich ist, muss das Fahrzeug angehalten werden, da durch direkte oder indirekte Gefährdungen (Blendwirkung von Blitzen, Erschrecken) zusätzliche Gefahren bestehen.
- Im Fahrzeug die Arme am Körper lassen und nichts anfassen, um keine Induktionsschleife zu bilden.
- Fahrzeug mit Kabine nicht verlassen, wenn keine geschützten Bereiche zur Verfügung stehen.
- Bei Antennen und Kabeldurchführungen Abstand halten.
- Fahrzeuge ohne Kabine (High-Loader, Fluggastbrücken) müssen abgestellt und verlassen werden. Es ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 3 m einzuhalten.
- Kunststoffkarosserien bieten in der Regel keinen ausreichenden Schutz, daher muss ein geschützter Bereich aufgesucht werden.

Bei Aufenthalt in Flugzeugen ist zu beachten:

- Kabinen oder Laderäume nicht verlassen,
- im Laderaum mittig aufhalten,
- Kontakt zu Kabeln und Leitungen vermeiden.

Bei Aufenthalt im Freien ist zu beachten:

- nie selbst der höchste Punkt sein,
- Aufenthalt in der Nähe von Masten, Türmen, Antennen oder in der Nähe von Außenwänden vermeiden,
- nicht an Wände anlehnen,
- zu Metallzäunen, Gittern und anderen Metallkonstruktionen Abstand halten,
- möglichst nicht in geschlossenen Gruppen aufhalten,
- mindestens 0,5 m Abstand zu anderen Personen halten,
- mit geschlossenen Füßen hinhocken und Knie mit beiden Armen umfassen (Hinkauern),
- auf keinen Fall gestreckt hinlegen.

9 Erste Hilfe

Nach einem Blitzeinschlag muss unter Beachtung des Selbstschutzes so schnell wie möglich Erste Hilfe geleistet werden.

In jedem Fall muss nach einem Blitzunfall wie auch nach jedem anderen Unfall mit elektrischem Strom umgehend ein Durchgangsarzt oder eine Durchgangsärztin aufgesucht werden.



Abb. 14 Erste Hilfe-Verbandskasten

10 Unterweisungen/Betriebsanweisungen

10.1 Allgemeines

Der Unternehmer muss die Beschäftigten über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, insbesondere über die mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen und die Maßnahmen zu ihrer Verhütung unterweisen.
📖 *siehe § 4 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*

Im Zusammenhang mit der Gefährdung bei Gewitter müssen alle Verantwortlichen der auf dem Vorfeld tätigen Unternehmen sicherstellen, dass ihre Beschäftigten unterwiesen sind. Dies ist insbesondere auch bei Fremdfirmen und bei Arbeitnehmerüberlassung zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass alle Beschäftigten darüber informiert sein müssen, wie sie sich bei einer Gewitterwarnung zu verhalten haben. Hiervon müssen sich Auftraggeber und Flughafenbetreiber vergewissern.
📖 *siehe: § 6 Abs. 2 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*

10.2 Unterweisungsinhalte

Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen müssen im Rahmen von Unterweisungen informiert werden, z. B.

- durch welche Maßnahmen sie eine Gewitterwarnung auf dem Vorfeld erkennen können,
- welche Meldewege existieren,
- welche Informationswege zu beachten sind,
- wie sie sich in Gefahrensituationen zu verhalten haben (z. B. Benachrichtigung weiterer Personen),
- welche gesicherten Bereiche aufgesucht werden können,
- wie die gesicherten Bereiche erreicht werden können,
- wie die Aufhebung der Gewitterwarnung kommuniziert wird.

Unabhängig davon müssen die Beschäftigten auch über die Schutz- und Notfallmaßnahmen im Unternehmen unterwiesen sein, damit sie bei einem Unfall möglichst schnell Erste Hilfe leisten bzw. veranlassen können.

10.3 Fristen und Anlässe

Damit die Beschäftigten sich bei einer Gewitterwarnung richtig verhalten können, müssen sie regelmäßig unterwiesen werden, mindestens einmal jährlich. Hierfür geeignete Anlässe und Zeitpunkte sind z. B.:

- bei Einstellung oder Versetzung vor Aufnahme der Tätigkeit,
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich,
- bei Veränderungen in den Arbeitsabläufen,
- bei Einführung neuer Warnsysteme,
- bei Unfällen, Beinaheunfällen und sonstigen Schadensereignissen,
- zu Beginn des Sommers, als Jahreszeit mit erhöhter Gewitterhäufigkeit.

10.4 Dokumentation

Die durchgeführte Unterweisung muss dokumentiert werden.
Folgende Punkte sind dabei wichtig:

- Wer hat unterwiesen?
- Welche Inhalte wurden vermittelt?
- Wer hat teilgenommen?

10.5 Betriebsanweisung

Betriebsanweisungen unterstützen Unternehmer und Vorgesetzte bei der Unterweisung ihrer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen hinsichtlich des richtigen Verhaltens bei Gewitter. Sie helfen allen Beschäftigten, sich nachhaltig mit den betrieblichen Regelungen vertraut zu machen und sich somit bei ihren Tätigkeiten stets sicher verhalten zu können.

Diese Anweisungen sollen auch Angaben über die Rettungskette (z. B. Alarmplan) enthalten.

Das Muster einer Betriebsanweisung finden Sie auf der nächsten Seite.

Muster-Betriebsanweisung

Nr.:
Gebäude: Arbeitsplatz:
Betrieb: Tätigkeit:
freigegeben (Unterschrift): Erfassungsdatum:

Anwendungsbereich

Verhalten bei Gewitter auf dem Flughafenvorfeld

Diese Betriebsanweisung gilt für den Schutz vor Unfall- und Gesundheitsgefahren durch Gewitter bei Tätigkeiten auf dem Flughafenvorfeld

Gefahren für Mensch und Umwelt

- schwere Gesundheitsschäden bis hin zum Tod durch
  - direkte Körperdurchströmungen,
  - Berührung oder Aufenthalt in der Nähe von aufgeladenen Teilen (z. B. Flugzeugrumpf)
  - Aufenthalt in der Nähe von Blitzeinschlägen oder Blitzeinleitungen in den Boden
- Verbrennungen der Haut durch hohe Temperaturen
- Unfallgefahr durch Blendwirkung
- getroffen werden von umherfliegenden Teilen (Mauerwerk, Holzsplitter,...) nach Blitzeinschlägen
- Knalltrauma und Schreckreaktionen durch Donner
- Brandgefahr durch mögliche Entzündung brennbarer Stoffe

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- festgelegte Informations- und Meldewege zur Warnung und Entwarnung beachten
- ggf. weitere Unternehmen bzw. Personen informieren
- Aufenthalt im Freien vermeiden
- geschützte Bereiche, wie z. B. Gebäude oder Fahrzeuge, aufsuchen
- Kontakt zu metallischen Außenflächen vermeiden und auf keinen Fall unter Tragflächen Deckung suchen
- beim Walk-Out oder Schleppen auf Kabelverbindungen zum Flugzeug verzichten
- Aufenthalt in festen Gebäuden: den Kontakt mit metallischen Leitungen, Antennen und Geländern vermeiden; keine Elektrogeräte benutzen; nicht (kabelgebunden) telefonieren und Abstände zu Wänden halten
- Aufenthalt in Unterständen: in der Mitte aufhalten und Hockstellung einnehmen, da u. U. kein ausreichender Blitzschutz gegeben ist
- Aufenthalt in Fahrzeugen mit geschlossener Kabine: möglichst frühzeitig einen gesicherten Bereich anfahren (Gebäude, Hallen,..); wenn dies nicht mehr möglich ist:
  - Fahrzeug anhalten,
  - Arme am Körper lassen und nichts anfassen
  - von Antennen und Kabeldurchführungen Abstand halten
- Fahrzeuge ohne geschlossene Kabine (High-Loader, Fluggastbrücken, ...) müssen abgestellt und verlassen werden. Es ist ein Sicherheitsabstand von 3 m einzuhalten.
- Aufenthalt in Flugzeugen:
  - Kabinen und Laderäume nicht verlassen
  - im Laderaum mittig aufhalten
  - Kontakt zu Kabeln und Leitungen vermeiden
- Aufenthalt im Freien:
  - Nie selbst der höchste Punkt sein!
  - Aufenthalt in der Nähe von Masten, Türmen, Antennen und Wänden vermeiden
  - zu Metallzäunen, Gittern und anderen Metallkonstruktionen Abstand halten
  - mind. 0,5 m Abstand zu anderen Personen halten
  - mit geschlossenen Füßen hinhocken und Knie mit beiden Armen umfassen (hinkauern)

Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe



Nach einem Blitzunfall ist unter Beachtung des Selbstschutzes so schnell wie möglich Erste Hilfe zu leisten. Der Verletzte muss umgehend einen Arzt aufsuchen.

Ersthelfer: Verbandskasten:
Arzt: Rettungsleitstelle:

Betriebsleitung informieren.

Durch die oben geleistete Unterschrift wird die Anpassung der BA auf die arbeitsplatzspezifischen Bedingungen und ortsbefindlichen Bedienungsanleitungen bestätigt!

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de