

---

# Fachinformation

des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees – OEK

## Baustellen der Lawinenverbauung im Hochgebirge – Gefahren bei Blitzeinschlag

Ausgearbeitet von der Arbeitsgruppe SABA (Schutz allgemein baulicher Anlagen) im Technischen Komitee Blitzschutz (TK BL) des OVE.

Im Falle eines Nachdruckes darf der Inhalt nur wortgetreu und ohne Auslassung oder Zusatz wiedergegeben werden.

### 1 Ausgangssituation

Hochgebirgsbaustellen der Lawinenverbauung werden meist an abgelegenen, blitzexponierten Stellen betrieben und der Großteil der Arbeiten muss im Freien verrichtet werden. Derzeit gibt es keine technischen Maßnahmen, welche den Schutz von Personen, die sich während eines nahen Gewitters im Freien aufhalten, sicherstellen.

Diese Fachinformation zeigt Maßnahmen auf, um einerseits eine Gefährdung von Personen während eines Gewitters und andererseits Schäden an Baustelleneinrichtungen durch Blitzschlag zu reduzieren.

### 2 Gefahren bei Blitzeinschlag

Die metallenen Konstruktionen und Container bilden ein oder mehrere elektrisch leitende Systeme, welche sehr weitläufig verteilt und über große Gebiete ausgedehnt sein können. Im Falle eines Einschlages in eines dieser Systeme verteilt sich der Blitzstrom über das gesamte System und es können lebensgefährliche Spannungen auftreten. Am Boden stehende Personen, die Teile dieses Systems berühren oder in unmittelbarer Nähe des Systems stehen, sind dadurch gefährdet.

Personen die sich im Freien aufhalten, können direkt vom Blitz getroffen werden. Aber auch Blitzeinschläge in der Nähe von Personen können gesundheitliche Schäden verursachen oder das Leben gefährden.

Gefahren durch Blitzschlag in Bereichen der Hochgebirgsbaustellen sind:

- Direkter Blitzschlag in Personen;
- Blitzstromverteilung in Seilsicherungssysteme (angeseilte und gesicherte Personen);
- Annäherung von Personen an Baustelleneinrichtungen, Materialseilbahn oder Stahlstützwerke (elektrischer Überschlag oder unkontrollierte Entladung);
- Berühren von Baustelleneinrichtungen, Materialseilbahn oder Stahlstützwerke;
- Schrittspannungen;
- Blitzschlag in Bäume.

### 3 Maßnahmen zum Personenschutz

Grundsätzlich ist der Aufenthalt und das Arbeiten im Freien bei Gewitter zu vermeiden. Bereiche außerhalb der Container, außerhalb von Fahrzeugen, unterhalb der Materialseilbahn oder unterhalb des Hubschraubers sind nicht sicher.

Um eine Personengefährdung zu verringern sind daher organisatorische Maßnahmen zu treffen. Diese Maßnahmen sind bei der Organisation der Baustelle im Vorfeld festzulegen.

Geeignete Maßnahmen können sein:

- Regelmäßige Unterweisung aller im Baustellenbereich beschäftigten Personen über das richtige Verhalten bei Gewitter vor Aufnahme der Tätigkeiten.
- Rechtzeitiges Einstellen der Arbeiten und Aufsuchen geschützter Bereiche (zB Container, das Innere metallener Fahrzeuge bzw. Bedienkabinen, PKW, Mannschaftsbusse).
- Bäume bieten keinen Schutz bei einem Blitzeinschlag.
- Verantwortungsbewusste Einschätzung der Wetterlage (ständige Beobachtung der Wettersituation) durch den Arbeitsverantwortlichen.
- Wahrnehmung und Meldung eines herannahenden Gewitters durch Mitarbeiter.
- Einholen von Informationen über die aktuelle Gewitteraktivität im Baustellenbereich.

ANMERKUNG 1 Gewitterwarninformationen über das Mobiltelefon (z B Internet, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ZAMG, Austrian Lightning Detection & Information System – ALDIS, Versicherungen) können das Herannahen einer Gewitteraktivität ankündigen und die organisatorischen Maßnahmen unterstützen.

- Vermeiden des Aufenthalts im Freien bei herannahendem Gewitter und während des Gewitters.

ANMERKUNG 2 Es reicht nicht aus auf den ersten Donner oder das Einsetzen von Regen zu warten.

ANMERKUNG 3 Durch das Erden der Anlage kann eine Gefährdung der Personen bei Blitzeinschlag nicht verhindert werden.

### 4 Maßnahmen in den verschiedenen Baustellenbereichen im Hochgebirge

Auf Hochgebirgsbaustellen wird im Wesentlichen zwischen folgenden Bereichen unterschieden:

- Containerdorf (Mehrere Container und Verbindungswege);
- Einzelstehende Baustellencontainer oder „Schutzcontainer“;
- Materialseilbahn und Seilbahnkorridor;
- Lager- und Vormontagebereiche für die Stahlstützwerke;
- Arbeitsbereiche und Montagebereiche im Steilgelände.

#### 4.1 Container

Dieser Abschnitt gilt für einzelne Container, Containerdörfer (Streusiedlung und Verbindungswege) und Containergebäude (mehrere Container im Block zusammengefügt).

Sind mehrere Container vorhanden, ist es zweckmäßig diese im engen Verband aufzustellen und untereinander elektrisch leitend zu verbinden. Folgende Maßnahmen sind bei der Aufstellung zu berücksichtigen:

- Die Container müssen aus Metall bestehen (Metallrahmen und Metallwände, diese Container wirken als Faradaykäfig). Sie können auf einem Unterbau aus Holz oder Stahltraversen stehen.
- Die Fangstangen am Containerdach jedes Containers sind auf der Seite des Eingangsbereichs (am Containerrahmen) anzubringen (Fangstangenlänge ca. 2-fache Containerhöhe).
- Elektrisch leitende Verbindungen (Potenzialausgleich) sind zwischen allen im Verband stehenden Containern herzustellen. Vorzugsweise zwei Verbindungen zwischen den Containern, von den Ecken ausgehend gespannte Seile oder Drähte mit einem Mindestquerschnitt 50 mm<sup>2</sup>. Diese Verbindungen können auch an den Containeroberkanten angebracht werden.
- Technische Infrastrukturen (zB: Kompressoren, Stromversorgung, Aggregate, PV-Anlagen, Dieseltank, Gasversorgung Flüssiggas, Schaltschrank, Baustromverteiler, Ölpumpen Hydraulik, Trocken WC) sind Vorzugsweise in der Nähe des Containerverbandes aufzustellen und in den Potenzialausgleich einzubinden; Mindestquerschnitt 50 mm<sup>2</sup>.
- Bei den in die Container eingeführten elektrischen Leitungen sind in der Nähe der Eintrittsstelle Blitzstromableiter vorzusehen.
- In die Container eingeführte metallische Leitungen sind an der Eintrittsstelle in den Potenzialausgleich einzubinden.
- Eine weitere Verbesserung des Personenschutzes kann durch eine Potentialsteuerung im Eingangsbereich des Schutzcontainers erreicht werden. (zB herunterklappbarer Gitterrost vor der Eingangstüre, Größe: Containerbreite x Gitterrosttiefe ca. 1 m)

Folgende Maßnahmen sind am einzeln stehenden Baustellencontainer oder Schutzcontainer<sup>1)</sup> vorzusehen:

- Schutzcontainer müssen aus Metall ausgeführt sein (Metallrahmen und Metallwände, dieser Schutzcontainer wirkt als Faradaykäfig).
- Die Fangstangen am Containerdach sind auf der Seite des Eingangsbereichs (am Containerrahmen) anzubringen (Fangstangenlänge ca. 2-fache Containerhöhe)
- Erdungsseil an der Geländeoberfläche zur Weiterleitung des Blitzstromes, ausgelegt ca. 20 m. Das Seil darf nicht in einem möglichen Aufenthaltsbereich der Personen liegen.
- Eine weitere Verbesserung des Personenschutzes kann durch eine Potentialsteuerung im Eingangsbereich des Schutzcontainers erreicht werden, zB Gitterrost vor der Eingangstüre (ev. herunterklappbar, Größe: Containerbreite x ca. 1 m).

Bei nichtmetallenen Bauhütten, Unterständen, Baustellen-WCs usw. (zB aus Holz oder Kunststoff) sind Maßnahmen des äußeren Blitzschutzes (Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdung) erforderlich.

#### 4.2 Sachschutz Materialeilbahn

Materialeilbahnen überspannen mit ihrem Seil einen großen Bereich des Geländes und stellen daher begünstigte Einschlagsorte für Blitze dar.

Technische Maßnahmen zum Schutz von Personen während eines Gewitters sind nicht möglich.

<sup>1)</sup> Schutzcontainer befinden sich in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle der „Lawinverbauung im Steilgelände“. Diese Container dienen dem unmittelbaren Personenschutz.

---

Durch folgende Maßnahmen können Schäden an der Materialseilbahn verringert werden:

- Erdung des Tragseiles: Das Tragseil ist mindestens an einem Ende zu erden.
- Erdungsmöglichkeiten:
  - Totmannanker aus Metall mit Stahlseilverbindung zum Tragseil;
  - Auslegen von mind. 20 m Restseillängen mit möglichst gutem Bodenkontakt, sowie eine Verbesserung des Erdkontaktes durch Erdspeieße im Abstand von ca. 5 m;
  - Verwendung von vorhandenen Bohrankern;
- Erdung der Seilwinde mit Einzelerdern oder mit vorhandenen Bohrankern.
- Ein Markierungsseil mit Kugeln zur Flugsicherung (vorwiegend über dem Tragseil der Materialseilbahn aufgespannt) kann die Wahrscheinlichkeit von Direkteinschlägen in das Tragseil verringern und ist aus blitzschutztechnischer Hinsicht wie das Tragseil selbst zu behandeln und beidseitig zu erden.

Überlängen des Tragseils und demontierte Seile sollen nicht lose über große Bereiche im Gelände liegen bleiben (Gefahr der Spannungsverschleppung in Bereiche, in welchen sich Personen aufhalten können). Seile sind vorzugsweise auf Trommeln zu lagern.

### **4.3 Lager- und Vormontagebereiche**

Bei Gewitter ist der Aufenthalt in diesen Arbeitsbereichen zu vermeiden. Technische Maßnahmen zum Schutz von Personen während eines Gewitters sind nicht möglich.

### **4.4 Arbeitsbereiche im Steilgelände**

Bei Gewitter ist der Aufenthalt in diesen Arbeitsbereichen zu vermeiden. Technische Maßnahmen zum Schutz von Personen während eines Gewitters sind nicht möglich.

### **4.5 Sonstige Einrichtungen im Bereich von Hochgebirgsbaustellen**

Für die folgenden Baustelleneinrichtungen sind aus blitzschutztechnischer Sicht keine Maßnahmen erforderlich.

- Hydraulische oder pneumatische Antriebseinheiten;
- Verbindungsschläuche;
- Bohrgeräte und Bohrlafette;
- Ackja Winde;
- Wassertanks aus Kunststoff mit Metallgitter oder Metallrahmen (bis etwa 1000 l).

Bei Gewitter ist der Aufenthalt in der Nähe dieser Einrichtungen sowie das Arbeiten mit diesen Einrichtungen zu vermeiden.

### **4.6 Hubschraubereinsatz**

Bei Gewitter ist das Arbeiten an oder in der Nähe des Lasthakens des Hubschraubers ist zu vermeiden. Technische Maßnahmen zum Schutz von Personen während eines Gewitters sind in diesen Situationen nicht möglich.