



Blitzschutz  
Risiko-Management

erstellt nach

Internationaler Norm: IEC 62305-2: 2006;

unter Berücksichtigung der länderspezifischen Anhänge für

Deutschland nach

Nationaler Norm: DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2)

für den Kunden

Firma  
Hildebrand und Hau Ingenieurgesellschaft mbH

Herr Martin Herwig

Projekt

07/002  
Neubau Lufthansa Schulungszentrum

## **Auftraggeber der Risikoabschätzung**

Firma  
Hildebrand und Hau Ingenieurgesellschaft mbH

Lindwurmstraße 217  
-80337 München, Landeshauptstadt

## **Projekt das die Abschätzung betrifft**

07/002 Neubau Lufthansa Schulungszentrum ohne Maßnahmen

Lufthansaring 1  
-64342 Seeheim-Jugenheim

## **Vorwort**

Um Schäden in Folge von Blitzschlag zu vermeiden, sind gezielte Schutzmaßnahmen an den zu schützenden Objekten durchzuführen. Durch die stetig wachsenden wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der Blitzforschung, wurden auch die Blitzschutznormen diesem Stand angepasst.

Das in der Norm beschriebene Risiko-Management beinhaltet eine Risikoanalyse, mittels welcher der Schutzbedarf einer baulichen Anlage hinsichtlich Blitzschlag bestimmt werden kann.

Die Höhe des Risiko's wird bestimmt durch die geographische Lage, die Schadensquellen, die Schadensursachen sowie die Schadensarten.

Die Schadensquellen beziehen sich auf die Einschlagstelle des Blitzes. Durch Blitzschlag können Schäden verursacht werden deren Schadenshöhe von den Eigenschaften der baulichen Anlage sowie benachbarter baulicher Anlagen abhängig ist. Auch Versorgungsleitungen dürfen bei der Beurteilung nicht unberücksichtigt bleiben.

Bei einer Risikobewertung wird zwischen drei Grundtypen der Schadens-ursachen unterschieden. Diese beziehen sich auf Verletzung von Lebewesen, physikalische Schäden sowie Ausfälle von elektrischen und elektronischen Systemen.

Aus den Schadensursachen resultieren verschiedene Schadensarten die in dem als auch um das zu schützenden Objekt auftreten können. Die daraus resultierenden Verluste sind abhängig von den Eigenschaften des Objekts selbst und seinem Inhalt. Die Schadensarten werden unterschieden in:

- L1: Verlust von Menschenleben
- L2: Verlust von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit
- L3: Verlust von unersetzlichem Kulturgut
- L4: Wirtschaftliche Verluste

Aus der Höhe der jährlichen Verluste resultiert das Maß für das Schadensrisiko R. Die Risiken werden unterteilt in:

- R1: Risiko für Verluste von Menschenleben;
- R2: Risiko für Verluste von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit;
- R3: Risiko für Verluste von unersetzlichem Kulturgut;
- R4: Risiko für wirtschaftliche Verluste;

Ziel des Risikomanagements ist es das Risiko, welches durch Blitzschlag für eine bauliche Anlage besteht, durch gezielte Schutzmaßnahmen auf ein akzeptierbares Risiko zu reduzieren.

## **Rechtsverbindlichkeit**

Die im Anhang durchgeführte Risikobewertung bezieht sich auf Angaben eines Gebäudebetreibers, Besitzers oder einer Fachkraft welche angenommen, bewertet oder vor Ort festgelegt worden sind. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Angaben nach der Bewertung nochmals zu überprüfen sind.

Die Vorgehensweise bei der rechnerischen Bestimmung des Risiko's der Software DEHNSupport ist aus der Norm ((IEC 62305-2; DIN EN 62305-2); (VDE 0185-305-2); CEI EN 62305-2)) abgeleitet.

Alle Parameter entsprechen den normativen Forderungen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass normative Kurzzeichen im nachfolgenden Ausdruck, der besseren Verständlichkeit wegen, teilweise umbenannt worden sind.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle Annahmen, Unterlagen, Abbildungen, Zeichnungen, Maße, Parameter sowie Ergebnisse keine Rechtsverbindlichkeit für den Ersteller der Riskobewertung darstellen.

## **Normative Grundlagen für Deutschland**

Die Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) besteht aus folgenden Teilen:

- DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1) „Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze“,
- DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2) „Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management“,
- DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) „Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“,
- DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4) „Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen“.

## **Auswahl der zu betrachtenden Risiken**

Bei der nachfolgenden Risikoanalyse für das Projekt 07/002 - Neubau Lufthansa Schulungszentrum ohne Maßnahmen wurden folgende Risiken betrachtet.

R1: Risiko für Verluste von Menschenleben

R4: Risiko für wirtschaftliche Verluste

## **Allgemeine Angaben zum Gebäude Variante Gebäude ohne Maßnahmen**

Td	Gewitertage pro Jahr	35 Tage
NgBasis	Erdblitzdichte ohne Aufschlag	3,5 pro km <sup>2</sup> / Jahr
Ng%	Prozentualer Aufschlag	0 %
Ng	Erdblitzdichte	3,5 pro km <sup>2</sup> / Jahr

### Abmessung des Gebäudes

Lb	Länge	203 m
Wb	Breite	126 m
Hb	Höhe	31 m
Hpb	Höchster Punkt der Anlage	31 m

### Einfangfläche

Ad	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	60670
Am	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	386910

Cdb	Relative Lage	1
-----	---------------	---

ND	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,212345
NM	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	1,14184

**Angaben zur Versorgungsleitung    Telekommunikationsnetz**

	Art der Leitung	Erdverlegt
Lc	Länge der Leitung	1000 m
Hc	Höhe des Leiters (bei Freileitung)	entfällt
rho	Bodenwiderstand (wenn Erdverlegt)	500 $\Omega$ m
AI	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	20281
Ai	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	559017
Cd	Relative Lage	1
Ce	Umgebung	1
Ct	Transformator	1
AI	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,070984
Ai	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	1,95656

**Angaben zur nächsten mit der Leitung verbundenen Anlage**

La	Länge	0 m
Wa	Breite	0 m
Ha	Höhe	0 m
Hpa	Höchster Punkt	0 m
Cda	Relative Lage der verbundenen Anlage	1
Aa		0
NDa		0

**Angaben zur Versorgungsleitung    Stromzuleitung**

	Art der Leitung	Erdverlegt
Lc	Länge der Leitung	1000 m
Hc	Höhe des Leiters (bei Freileitung)	entfällt
rho	Bodenwiderstand (wenn Erdverlegt)	500 $\Omega$ m
AI	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	20281
Ai	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	559017
Cd	Relative Lage	1
Ce	Umgebung	1
Ct	Transformator	0,2
AI	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,014197
Ai	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	0,391312

**Angaben zur nächsten mit der Leitung verbundenen Anlage**

La	Länge	0 m
Wa	Breite	0 m
Ha	Höhe	0 m
Hpa	Höchster Punkt	0 m
Cda	Relative Lage der verbundenen Anlage	1
Aa		0
NDa		0

## Bewertung des Risikos R1, Verlust von Menschenleben

### Allgemeines

Das Risiko R1 beschreibt die Verluste von Menschenleben hinsichtlich der Gefährdung entsprechend der Schadensquelle. Verluste von Menschenleben können außerhalb sowie innerhalb der baulichen Anlage aufgrund von Berührungs- und Schrittspannung durch Blitzeinwirkung entstehen. Auch physikalische Einflüsse wie z. B. Brand, Explosion können Verluste von Menschenleben hervorrufen.

Bewertung des Risikos R1 der Variante Gebäude ohne Maßnahmen

Das rechnerisch bestimmte Risiko beträgt **R1 = 0,0003187690181**

$$\mathbf{R1\ 0,0003187690181\ >\ RT\ 1E-5}$$

Da das Risiko über dem akzeptierbaren Risiko RT liegt, müssen folgende Schutzmaßnahmen mindestens installiert werden:

1. LPS, Schutzklasse 1
2. Wirksame Potentialsteuerung im Erdboden
3. Potentialausgleich für LPL 2

Hier wurde von normalem Brandrisiko ausgegangen.

Das Risiko R1 setzt sich aus folgenden Risiko-Komponenten zusammen:

<b>RA</b>	<b>2,12345E-5</b>	Komponente, die sich auf die Verletzung von Lebewesen bezieht, die durch Berührungs- und Schrittspannung in einem Bereich bis zu 3 m außen um die bauliche Anlage herum verursacht werden.
<b>RB</b>	<b>0,000212345</b>	Komponente, die sich bezieht auf physikalische Schäden durch gefährliche Funkenbildung innerhalb der baulichen Anlage mit der Folge von Feuer und Explosion, die auch die Umgebung gefährden kann.
<b>RC</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme durch LEMP bezieht. (Aufgrund von Blitzeinschlägen in die bauliche Anlage)
<b>RM</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme durch LEMP bezieht. (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der baulichen Anlage)
<b>RU</b>	<b>8,5181E-9</b>	Komponente, die sich auf Verletzung von Lebewesen bezieht, die innerhalb von baulichen Anlagen durch Berührungsspannungen als Folge des auf der eingeführten Versorgungsleitung eingeleiteten Blitzstroms verursacht werden.
<b>RV</b>	<b>8,5181E-5</b>	Komponente, die sich bezieht auf physikalische Schäden als Folge des auf oder längs der eingeführten Versorgungsleitung in die bauliche Anlage eingeleiteten Blitzstroms.
<b>RW</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme bezieht, der verursacht wird durch auf den eingeführten Leitung induzierte Überspannungen, die in die bauliche Anlage übertragen werden. (Aufgrund von Blitzeinschlägen in die eingeführte Versorgungsleitung).
<b>RZ</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme bezieht, der verursacht wird durch auf den eingeführten Leitung induzierte Überspannungen, die in die bauliche Anlage übertragen werden. (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der eingeführten Versorgungsleitung)

**Allgemeine Angaben zum Gebäude Variante Gebäude mit Maßnahmen**

Td	Gewitertage pro Jahr	35 Tage
NgBasis	Erdblitzdichte ohne Aufschlag	3,5 pro km <sup>2</sup> / Jahr
Ng%	Prozentualer Aufschlag	0 %
Ng	Erdblitzdichte	3,5 pro km <sup>2</sup> / Jahr

Abmessung des Gebäudes

Lb	Länge	0 m
Wb	Breite	0 m
Hb	Höhe	0 m
Hpb	Höchster Punkt der Anlage	31 m

Einfangfläche

Ad	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	60670
Am	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	386910
Cdb	Relative Lage	1
ND	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,212345
NM	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	1,14184

**Angaben zur Versorgungsleitung Telekommunikationsnetz**

	Art der Leitung	Erdverlegt
Lc	Länge der Leitung	1000 m
Hc	Höhe des Leiters (bei Freileitung)	entfällt
rho	Bodenwiderstand (wenn Erdverlegt)	500 Ωm
AI	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	20281
Ai	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	559017
Cd	Relative Lage	1
Ce	Umgebung	1
Ct	Transformator	1
AI	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,070984
Ai	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	1,95656

Angaben zur nächsten mit der Leitung verbundenen Anlage

La	Länge	0 m
Wa	Breite	0 m
Ha	Höhe	0 m
Hpa	Höchster Punkt	0 m
Cda	Relative Lage der verbundenen Anlage	1
Aa		0
NDa		0

**Angaben zur Versorgungsleitung Stromzuleitung**

	Art der Leitung	Erdverlegt
Lc	Länge der Leitung	1000 m
Hc	Höhe des Leiters (bei Freileitung)	entfällt
rho	Bodenwiderstand (wenn Erdverlegt)	500 Ωm
AI	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	20281

Ai	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	559017
Cd	Relative Lage	1
Ce	Umgebung	1
Ct	Transformator	0,2
Al	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,014197
Ai	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	0,391312

Angaben zur nächsten mit der Leitung verbundenen Anlage

La	Länge	0 m
Wa	Breite	0 m
Ha	Höhe	0 m
Hpa	Höchster Punkt	0 m
Cda	Relative Lage der verbundenen Anlage	1
Aa		0
NDa		0

## Bewertung des Risikos R1, Verlust von Menschenleben

### Allgemeines

Das Risiko R1 beschreibt die Verluste von Menschenleben hinsichtlich der Gefährdung entsprechend der Schadensquelle. Verluste von Menschenleben können außerhalb sowie innerhalb der baulichen Anlage aufgrund von Berührungs- und Schrittspannung durch Blitzeinwirkung entstehen. Auch physikalische Einflüsse wie z. B. Brand, Explosion können Verluste von Menschenleben hervorrufen.

Bewertung des Risikos R1 der Variante Gebäude mit Maßnahmen

Das rechnerisch bestimmte Risiko beträgt **R1 = 3,3555540362E-5**

$$\mathbf{R1\ 3,3555540362E-5 < RT\ 1E-5}$$

Nach Realisierung folgender Maßnahmen liegt das Risiko unter dem akzeptierbarem Risiko RT:

1. LPS, Schutzklasse 1
2. Wirksame Potentialsteuerung im Erdboden
3. Potentialausgleich für LPL 2

Hier wurde von normalem Brandrisiko ausgegangen.

Das Risiko R1 setzt sich aus folgenden Risiko-Komponenten zusammen:

**RA 2,12345E-5**

Komponente, die sich auf die Verletzung von Lebewesen bezieht, die durch Berührungs- und Schrittspannung in einem Bereich bis zu 3 m außen um die bauliche Anlage herum verursacht werden.

**RB 1,061725E-5**

Komponente, die sich bezieht auf physikalische Schäden durch gefährliche Funkenbildung innerhalb der baulichen Anlage mit der Folge von Feuer und Explosion, die auch die Umgebung gefährden kann.

**RC 0**

Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme durch LEMP bezieht. (Aufgrund von Blitzeinschlägen in die bauliche Anlage)

<b>RM</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme durch LEMP bezieht. (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der baulichen Anlage)
<b>RU</b>	<b>1,70362E-10</b>	Komponente, die sich auf Verletzung von Lebewesen bezieht, die innerhalb von baulichen Anlagen durch Berührungsspannungen als Folge des auf der eingeführten Versorgungsleitung eingeleiteten Blitzstroms verursacht werden.
<b>RV</b>	<b>1,70362E-6</b>	Komponente, die sich bezieht auf physikalische Schäden als Folge des auf oder längs der eingeführten Versorgungsleitung in die bauliche Anlage eingeleiteten Blitzstroms.
<b>RW</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme bezieht, der verursacht wird durch auf den eingeführten Leitung induzierte Überspannungen, die in die bauliche Anlage übertragen werden. (Aufgrund von Blitzeinschlägen in die eingeführte Versorgungsleitung).
<b>RZ</b>	<b>0</b>	Komponente, die sich auf den Ausfall innerer Systeme bezieht, der verursacht wird durch auf den eingeführten Leitung induzierte Überspannungen, die in die bauliche Anlage übertragen werden. (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der eingeführten Versorgungsleitung)