



**Datum: 28.10.2015**

**Projekt Nr.: Test 1**

# **Blitzschutz Risiko-Management**

erstellt nach internationaler Norm:  
IEC 62305-2:2010-12

unter Berücksichtigung der länderspezifischen Anhänge für:  
DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02

**Zusammenfassung der Maßnahmen zur  
Reduzierung von Schäden durch Blitzeinwirkung,  
resultierend aus dem Risiko-Management  
zum nachstehenden Projekt:**

**Projekt-/Objektbezeichnung:**

Krankenhaus

D

**Kunde/Auftraggeber:**

Beispiel

**Risikoabschätzung erstellt durch:**

Reiner Linder



## Inhaltsverzeichnis

- 1. Abkürzungsverzeichnis**
- 2. Normative Grundlagen**
- 3. Schadensrisiko und Schadensquellen**
- 4. Angaben zum Projekt**
  - 4.1. Zu betrachtende Risiken
  - 4.2. Geographische sowie Gebäudeparameter
  - 4.3. Unterteilung der baulichen Anlage in Blitzschutzzonen/Zonen
  - 4.4. Versorgungsleitungen
  - 4.5. Brandrisiko
  - 4.6. Maßnahmen zur Verringerung der Folgen eines Brandes
  - 4.7. Besondere Gefährdung im Gebäude für Personen
- 5. Risikobewertung**
  - 5.1. Risiko R1, Menschenleben
  - 5.2. Risiko R2, Dienstleistung für die Öffentlichkeit
  - 5.3. Risiko R3, Kulturgut
  - 5.4. Risiko R4, Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen
    - 5.4.1. Berechnungsparameter für die jährlichen Kosten der Schutzmaßnahmen
    - 5.4.2. Kosten der baulichen Anlage
    - 5.4.3. Bewertung Risiko R4
- 6. Auswahl der Schutzmaßnahmen**
- 7. Rechtsverbindlichkeit**
- 8. Allgemeine Informationen**
- 9. Begriffserklärung**



## 1. Abkürzungsverzeichnis

a	Amortisationsrate
$a_t$	Amortisationszeit
$c_a$	Wert der Tiere in einer Zone, in Geldeinheiten
$c_b$	Wert einer Zone der baulichen Anlage, in Geldeinheiten
$c_c$	Wert der Inhalte einer Zone, in Geldeinheiten
$c_s$	Wert der Systeme in einer Zone (einschließlich ihrer Funktionen) in Geldeinheiten
$c_t$	Gesamtwert der baulichen Anlage, in Geldeinheiten
$C_D; C_{DJ}$	Standortfaktor
CL	Jährliche Kosten des Gesamtverlustes, ohne Anwendung von Schutzmaßnahmen
CPM	Jährliche Kosten der ausgewählten Schutzmaßnahmen
CRL	Jährliche Kosten der verbleibenden Verluste
EB	lightningequipotentialbonding – Blitzschutz-Potentialausgleich (
H	Höhe der baulichen Anlage
$H_p$	Höchster Punkt der baulichen Anlage
i	Zinsrate
$K_{S1}$	Faktor, der die Wirksamkeit der Schirmung einer baulichen Anlage Berücksichtigt (äußere räumliche Schirmung)
$K_{S1W}$	Maschenweite der Schirmung einer baulichen Anlage
$K_{S2}$	Faktor, der die Wirksamkeit der Schirmung innerhalb einer baulichen Anlage Berücksichtigt (innere räumliche Schirmung)
$K_{S2W}$	Maschenweite der Schirmung innerhalb einer baulichen Anlage
L1	Verlust von Menschenleben
L2	Verlust einer Dienstleistung für die Öffentlichkeit
L3	Verlust von unersetzlichem Kulturgut
L4	Wirtschaftliche Verluste
L	Länge der baulichen Anlage
LEMP	Lightningelectromagneticimpulse – elektromagnetischer Blitzimpulse
LP	lightningprotection – Blitzschutz (Besteht aus dem Blitzschutzsystem (LPS) und den Schutzmaßnahmen gegen LEMP)
LPL	lightningprotectionlevel– Gefährdungspegel
LPS	lightningprotectionsystem – Blitzschutzsystem
LPZ	Lightningprotectionzone – Blitzschutzzone (Zone, in der die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich Blitzgefährdung festgelegt ist.)
m	Instandhaltungsraten
$N_D$	Häufigkeit von gefährlichen Ereignissen durch Blitzeinschläge in eine bauliche Anlage
$N_G$	Erdblitzdichte
PB	Wahrscheinlichkeit, dass ein Blitzeinschlag in die bauliche Anlage physikalische Schäden verursacht
PEB	Blitzschutz Potentialausgleich
PSPD	Koordiniertes SPD-System
R	Schadensrisiko
R1	Risiko des Verlustes von Menschenleben in einer baulichen Anlage
R2	Risiko des Verlustes einer Dienstleistung für die Öffentlichkeit
R3	Risiko des Verlustes von unersetzlichem Kulturgut
R4	Risiko des wirtschaftlichen Verlustes in einer baulichen Anlage
RA	Risiko-Komponente (Verletzungen von Lebewesen – Blitzeinschlag in bauliche Anlage)



RB	Risiko-Komponente (physikalische Schäden in einer baulichen Anlage - Blitzeinschlag in bauliche Anlage)
RC	Risiko-Komponente (Ausfall innerer Systeme - Blitzeinschlag in bauliche Anlage)
RM	Risiko-Komponente (Ausfall innerer Systeme - Blitzeinschlag neben baulicher Anlage)
RU	Risiko-Komponente (Verletzungen von Lebewesen – Blitzeinschlag in angeschlossene Versorgungsleitung)
RV	Risiko-Komponente (physikalische Schäden in einer baulichen Anlage – Blitzeinschlag in angeschlossene Versorgungsleitung)
RW	Risiko-Komponente (Ausfall innerer Systeme – Blitzeinschlag in angeschlossene Versorgungsleitung)
RZ	Risiko-Komponente (Ausfall innerer Systeme – Blitzeinschlag neben die angeschlossene Versorgungsleitung)
RT	akzeptierbares Schadensrisiko (Größtwert eines Schadensrisikos, der für die zu schützenden bauliche Anlage akzeptiert ist)
$r_f$	Reduktionsfaktor, der das Brandrisiko in einer baulichen Anlage berücksichtigt
$r_p$	Reduktionsfaktor, der Maßnahmen zur Verringerung von Brandfolgen berücksichtigt
SM	Jährliche Geldeinsparung
SPD	surgeprotectivedevice – Überspannungsschutzgerät
SPM	Schutzmaßnahmen gegen LEMP (Maßnahmen zur Verringerung des Risikos von Ausfällen elektrischer und elektronischer Einrichtungen durch LEMP)
$t_{ex}$	Zeitdauer, für das Vorhandensein gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
W	Breite der baulichen Anlage
Z	Zonen einer baulichen Anlage

## 2. Normative Grundlagen

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

- DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1):2011-10 - „Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze“
- DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 - „Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management“
- DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10 - „Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“
- DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4):2011-10 - „Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen“

## 3. Schadensrisiko und Schadensquellen

Um Schäden in Folge von Blitzschlag zu vermeiden, sind gezielt Schutzmaßnahmen an den zu schützenden Objekten durchzuführen. Das in der Norm DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 beschriebene Risiko-Management beinhaltet eine Risikoanalyse, mittels welcher der Schutzbedarf einer baulichen Anlage hinsichtlich Blitzschlag bestimmt werden kann. Ziel des Risiko-Managements ist es, das Risiko durch Schutzmaßnahmen auf ein akzeptierbares Niveau zu reduzieren.

Die im Folgenden durchgeführte Risikoanalyse nach DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 für das Projekt Krankenhaus - Objekt Objekt zeigt die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen an dem Objekt auf. Durch die Bewertung wurde das Gefährdungspotential für die bauliche Anlage ermittelt und falls notwendig Maßnahmen zur Risikoreduzierung getroffen. Das Ergebnis der Risikobewertung kann nicht nur die Schutzklasse des Blitzschutzsystems sondern ein komplettes Schutzkonzept inklusive der notwendigen Schirmungsmaßnahmen gegen LEMP sein.

Das Resultat ist eine wirtschaftlich sinnvolle Auswahl von Schutzmaßnahmen, passend für die



vorhandenen Gebäudeeigenschaften und die Art der Gebäudenutzung.

#### 4. Angaben zum Projekt

##### 4.1 Zu betrachtende Risiken

Auf Grund der Art und Nutzung der baulichen Anlage, Objekt Objekt, wurden folgende Risiken ausgewählt und betrachtet:

Risiko R <sub>1</sub> :	Risiko für Verluste von Menschenleben;	R <sub>T</sub> : 1,00E-05
Risiko R <sub>2</sub> :	Risiko für Verluste von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit;	R <sub>T</sub> : 1,00E-03
Risiko R <sub>3</sub> :	Risiko für Verluste von unersetzlichen Kulturgut;	R <sub>T</sub> : 1,00E-04
Risiko R <sub>4</sub> :	Risiko für wirtschaftliche Verluste;	

Durch die Auswahl der Risiken wurden auch die akzeptierbaren Risiken R<sub>T</sub> definiert.

Ziel der Risikoanalyse ist es, das vorhandene Risiko auf ein akzeptierbares (tragbares) Risiko R<sub>T</sub> durch eine wirtschaftlich sinnvolle Auswahl von Schutzmaßnahmen zu reduzieren.

##### 4.2 Geographische sowie Gebäudeparameter

Die Basis der Risikoanalyse nach DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 bildet die Erdblitzdichte N<sub>g</sub>. Diese definiert die Anzahl direkter Blitzeinschläge in 1/Jahr/km<sup>2</sup>. Für den Standort der baulichen Anlage Objekt wurde anhand der Erdblitzdichtenkarte ein Wert von 4,00 Blitzeinschläge/Jahr/km<sup>2</sup> ermittelt. Daraus resultierend ergibt sich eine rechnerische Anzahl von Gewittertagen pro Jahr für den Standort des Projekts in Höhe von 20,00 Tagen.

Ausschlaggebend für die Gefahr eines direkten Einschlages sind die Gebäudedimensionen. Auf deren Basis werden Die Einfangflächen für direkte/indirekte Blitzeinschläge ermittelt. Die bauliche Anlage, Objekt, hat folgende Abmessungen:

L <sub>b</sub>	Länge:	50,00 m
W <sub>b</sub>	Breite:	150,00 m
H <sub>b</sub>	Höhe:	10,00 m
H <sub>pb</sub>	Höchster Punkt (falls zutreffend):	0,00 m

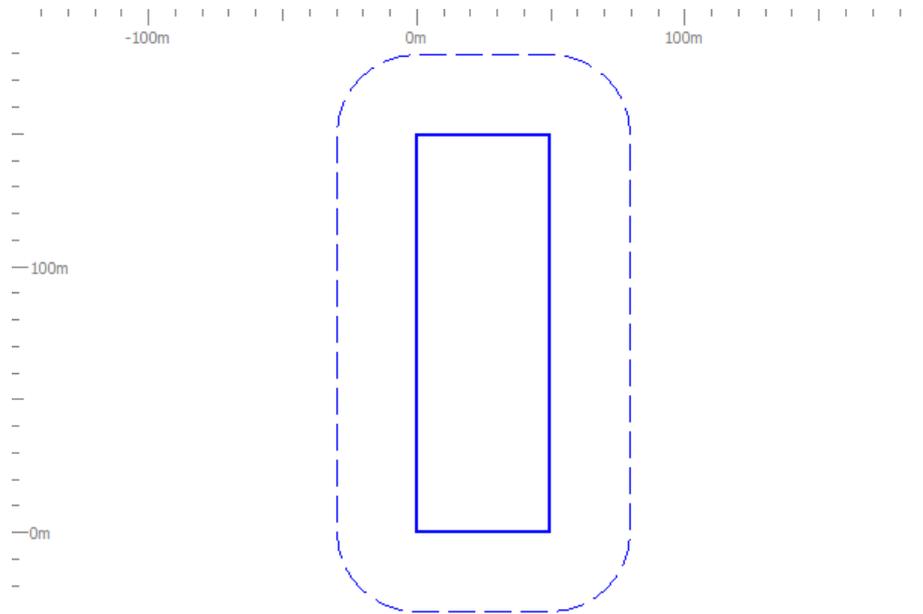
Basierend auf den Größenangaben der baulichen Anlage ergeben sich berechnete Einfangflächen wie folgt:

Einfangfläche für direkte Blitzeinschläge:	22.327,00 m <sup>2</sup>
--	--------------------------



Einfangfläche für indirekte Blitzeinschläge:  
(neben der baulichen Anlage)

985.398,00 m<sup>2</sup>



Für die Bestimmung der Anzahl möglicher direkter/indirekter Blitzeinschläge ist die Umgebung um die bauliche Anlage ein wichtiger Bestandteil. Für die bauliche Anlage Objekt wurde diese wie folgt definiert: Relative Lage  $C_{db}$ : 1,00

Unter Bezug der Erdblitzdichte auf die Größe sowie Umgebung der baulichen Anlage, ist mit einer Häufigkeit von:

- direkten Einschlägen in die baulichen Anlage  $N_D = 0,0893$  Einschläge/Jahr,
- indirekten Einschlägen in die baulichen Anlage  $N_M = 3,9416$  Einschläge/Jahr zu rechnen.

#### 4.3 Unterteilung der baulichen Anlage in Blitzschutzzonen/Zonen

Die bauliche Anlage Objekt wurde für die Betrachtung in folgende Blitzschutzzonen/Zonen unterteilt:

- LPZ 0B - Gegen direkte Blitzeinschläge geschützte bauliche Anlage
  - Z1 Außerhalb
- LPZ 1 - Innenbereich der geschützten baulichen Anlage
  - Z2 Stationen
  - Z3 Operationstrakt
- LPZ 2 - Raum / Gerät innerhalb der LPZ 1 mit Schirmungseigenschaften
  - Z4 Intensivstation

Die Blitzschutzzonen unterscheiden sich nach folgenden normativen Definitionen:

LPZ 0<sub>B</sub> = Geschützt gegen direkten Blitzeinschlag, gefährdet durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes. Innere Systeme können Blitzströmen



(anteilig) ausgesetzt sein.

- LPZ 1 = Impulsströme weiter begrenzt durch Stromaufteilung und durch Überspannungsschutzgeräte (SPDs) an den Zonengrenzen. Das elektromagnetische Feld des Blitzes kann durch räumliche Schirmung gedämpft sein.
- LPZ 2 ... n = Impulsströme weiter begrenzt durch Stromaufteilung und durch Überspannungsschutzgeräte (SPDs) an den Zonengrenzen. Das elektromagnetische Feld des Blitzes ist meistens durch räumliche Schirmung gedämpft.

#### 4.4 Versorgungsleitungen

Bei der Risikoanalyse sind alle ein- und ausgehenden Versorgungsleitungen der zu betrachtenden baulichen Anlage zu bewerten. Elektrisch leitfähige Rohre sind nicht mit zu berücksichtigen, wenn diese mit der Haupterdungsschiene der baulichen Anlage verbunden sind. Erfolgt diese Anbindung nicht, so ist auch die Bedrohung durch eingeführte Rohre in der Risikoanalyse mit zu betrachten (Forderung Potentialausgleich beachten!).

In der Risikoanalyse wurden für die bauliche Anlage Objekt folgende Versorgungsleitungen betrachtet:

- Leitung 1 Stromversorgung
- Leitung 2 Telekommunikationsleitung

Für jede definierte Leitung wurden Parameter, wie zum Beispiel

- Art der Leitung (Freileitung/erverlegt)
- Länge der Leitung (außerhalb des Gebäudes)
- Umgebung
- Verbundene bauliche Anlage
- Art der inneren Verkabelung (geschirmt/ungeschirmt)
- Kleinste Bemessungs- Stehstoßspannung (Spannungsfestigkeit der Endgeräte)

festgelegt.

Auf dieser Grundlage wurde das Gefährdungspotential für die bauliche Anlage sowie deren Inhalt resultierend aus Blitzeinschlägen in sowie neben die Versorgungsleitungen ermittelt und in der Risikoanalyse bewertet.

#### 4.5 Brandrisiko

Das Brandrisiko in einer baulichen Anlage bildet einen wesentlichen Bestandteil bei der Ermittlung notwendiger Schutzmaßnahmen. Das Brandrisiko wurde für die bauliche Anlage Objekt in der Berechnung eingestuft als:



	Z1	Z2	Z3	Z4
Kein Risiko für Brand oder Explosion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geringes Brandrisiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Normales Brandrisiko	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohes Brandrisiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explosion - EX-Zone 2, 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explosion - EX-Zone 1, 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explosion - EX-Zone 0, 20 und feste Explosivstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.6 Maßnahmen zur Verringerung der Folgen eines Brandes

Folgende Maßnahmen wurden zur Verringerung der Folgen eines Brandes in der Berechnung mit ausgewählt:

	Z1	Z2	Z3	Z4
Keine Maßnahmen vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Feuerlöscher, handbetätigte Brandmeldeanlage, Hydranten, brandsichere Abschnitte, geschützte Fluchtwege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Feuerlöschanlage/Brandmeldeanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.7 Besondere Gefährdung im Gebäude für Personen

Auf Grund der Personenanzahl wurde die mögliche Panikgefahr für die bauliche Anlage Objekt wie folgt eingestuft:



	Z1	Z2	Z3	Z4
Keine besondere Gefährdung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geringe Panikgefahr (z.B. bauliche Anlage mit höchstens zwei Etagen und einer Personenanzahl bis 100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchschnittliche Panikgefahr (z.B. bauliche Anlagen für kulturelle oder sportliche Veranstaltungen mit zwischen 100 und 1000 Besuchern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwierigkeiten bei der Evakuierung (z.B. bauliche Anlagen mit hilfsbedürftigen Personen, Krankenhäuser)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Große Panikgefahr (z.B. bauliche Anlagen für kulturelle oder sportliche Veranstaltungen mit mehr als 1000 Besuchern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. Risikobewertung

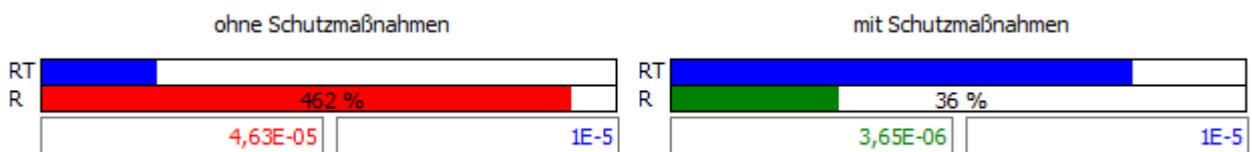
Wie unter 4.1 beschrieben, wurden folgende Risiken wie unter 5. aufgeführt, bewertet. Bei dem jeweiligen Risiko wird mittels blauem Balken der akzeptierbare Wert, mittels grünem/rotem Balken das rechnerisch bestimmte Risiko dargestellt.

### 5.1 Risiko R1, Menschenleben

Für die Personen außerhalb sowie innerhalb der baulichen Anlage Objekt wurde folgendes Risiko ermittelt:

Akzeptierbares Risiko  $R_T$ : 1,00E-05  
Berechnetes Risiko R1 (ungeschützt): 4,63E-05

Berechnetes Risiko R1 (geschützt): 3,65E-06



Um das vorhandene Risiko zu reduzieren sind Maßnahmen, entsprechend 6. beschrieben, auszuführen.

### 5.2 Risiko R2, Dienstleistung für die Öffentlichkeit

Das Risiko R2, Ausfall einer Dienstleistung für die Öffentlichkeit, wurde für die baulichen Anlage Objekt wie folgt ermittelt:

Akzeptierbares Risiko  $R_T$ : 1,00E-03  
Berechnetes Risiko R2 (ungeschützt): 0,00E00



Berechnetes Risiko R2 (geschützt): 0,00E00

ohne Schutzmaßnahmen		mit Schutzmaßnahmen	
RT		RT	
R	0 %	R	0 %
	0,00E00		0,00E00
	0,001		0,001

Um das vorhandene Risiko zu reduzieren sind Maßnahmen, entsprechend 6. beschrieben, auszuführen.

### 5.3 Risiko R3, Kulturgut

Das Risiko R3, Verlust eines Kulturgutes, wurde für die bauliche Anlage Objekt wie folgt ermittelt:

Akzeptierbares Risiko  $R_T$ : 1,00E-04  
Berechnetes Risiko R3 (ungeschützt): 0,00E00

Berechnetes Risiko R3 (geschützt): 0,00E00

ohne Schutzmaßnahmen		mit Schutzmaßnahmen	
RT		RT	
R	0 %	R	0 %
	0,00E00		0,00E00
	0,0001		0,0001

Um das vorhandene Risiko zu reduzieren sind Maßnahmen, entsprechend 6. beschrieben, auszuführen.

### 5.4 Risiko R4, Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen

Für die wirtschaftliche Betrachtung erfolgte ein Vergleich des Risikos R4

- Objekt (IST-Zustand)
- Objekt (SOLL-Zustand)

Ergebnis dieser Betrachtung ist, ob die Kosten für die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bezogen auf den Wert der baulichen Anlage als wirtschaftlich sinnvoll anzusehen sind.

#### 5.4.1 Berechnungsparameter für die jährlichen Kosten der Schutzmaßnahmen

i - Zinsraten: 4,00 %  
 $a_t$  - Amortisationszeit: 20,00 Jahre  
 a - Amortisationsraten: 5,00 %  
 m - Instandhaltungsraten: 1,00 %

#### 5.4.2 Kosten der baulichen Anlage



	L4ca	L4cb	L4cc	L4cs	Gesamt
Z1 (Z1 Außerhalb)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Z2 (Z2 Stationen)	0 €	70.000.000 €	6.000.000 €	3.500.000 €	79.500.000 €
Z3 (Z3 Operationstrakt)	0 €	2.000.000 €	900.000 €	5.500.000 €	8.400.000 €
Z4 (Z4 Intensivstation)	0 €	1.000.000 €	100.000 €	1.000.000 €	2.100.000 €
Gesamtwert der baulichen Anlage					90.000.000 €

- L4ca: Wert der Tiere in der Zone  
 L4cb: Wert der Zone  
 L4cs: Wert der Systeme in der Zone (inkl. Ihrer Funktionen)  
 L4cc: Wert des Inhaltes der Zone

Einmalige Kosten der Schutzmaßnahmen: 280.000,00 €

### 5.4.3 Bewertung Risiko R4

Die Kosten eines Gesamtverlustes infolge von Blitzeinwirkung ohne angewandte Schutzmaßnahmen betragen:

**CL** 222.071,25 €/Jahr

Die verbleibenden Verlustkosten infolge von Blitzeinwirkung mit angewandten Schutzmaßnahmen betragen:

**CRL** 1.440,60 €/Jahr

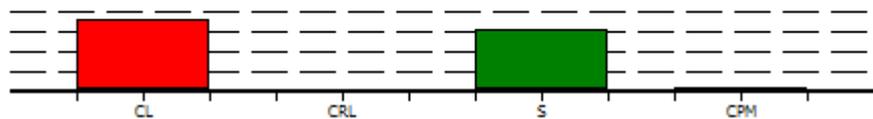
Die jährlichen Kosten für Schutzmaßnahmen bezogen auf eine Amortisationszeit von 20,00 Jahren betragen:

**CPM** 28.000,00 €/Jahr

Die jährliche Einsparung bei angewandten Schutzmaßnahmen beträgt:

**SM** 192.630,65 €/Jahr

Somit sind die anzuwendenden Schutzmaßnahmen als wirtschaftlich anzusehen.



## 6. Auswahl der Schutzmaßnahmen



Durch Auswahl nachfolgender Schutzmaßnahmen wurde das vorhandene Risiko auf ein akzeptierbares Niveau reduziert.

Die nachstehende Auswahl der Schutzmaßnahmen ist Teil des Risiko-Managements zum Objekt Objekt und nur in Verbindung mit diesem gültig.

#### Maßnahmen Mit Schutz / SOLL-Zustand:

Bereich	Maßnahme	Faktor
	pB: Blitzschutzsystem LPS LPS Klasse I	2.000E-02
	pEB: Blitzschutz Potentialausgleich Potentialausgleich besser als LPL I (x 1,5)	5.000E-03
<b>LPZ 1:</b>		
Z2 Stationen		
	rp: Brandschutz-Maßnahmen Automatische Feuerlöschanlage/Brandmeldeanlage	2.000E-01
	<u>Leitung1Stromversorgung:</u>	
	pSPD: Koordinierter SPD Schutz besser als LPL 1 (x 1,5)	5.000E-03
	<u>Leitung2Telekommunikationsleitung:</u>	
	pSPD: Koordinierter SPD Schutz besser als LPL 1 (x 1,5)	5.000E-03
Z3 Operationstrakt		
	<u>Leitung1Stromversorgung:</u>	
	pSPD: Koordinierter SPD Schutz besser als LPL 1 (x 1,5)	5.000E-03
	<u>Leitung2Telekommunikationsleitung:</u>	
	pSPD: Koordinierter SPD Schutz besser als LPL 1 (x 1,5)	5.000E-03

#### LPZ 2:

Z4 Intensivstation



Leitung1Stromversorgung:

pSPD: Koordinierter SPD Schutz  
besser als LPL 1 (x 1,5) 5.000E-03

Leitung2Telekommunikationsleitung:

pSPD: Koordinierter SPD Schutz  
besser als LPL 1 (x 1,5) 5.000E-03



## 7. Rechtsverbindlichkeit

Die durchgeführte Risikobewertung bezieht sich auf Angaben des Gebäudebetreibers und/oder des Besitzers oder der 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 Risikos der Software DEHNsupport ist aus der Norm DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 abgeleitet.

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

---

Ort, Datum

---

Stempel, Unterschrift



## 8. Allgemeine Informationen

### 8.1 Komponenten des äußeren Blitzschutzes

Blitzschutzkomponenten, die zur Errichtung des äußeren Blitzschutzsystems verwendet werden, müssen bestimmten mechanischen und elektrischen Anforderungen entsprechen, die in der Normenreihe EN 50164-x festgelegt sind. Diese Normenreihe ist zum Beispiel in folgende Teile unterteilt:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| - EN 50164-1:2008           | Anforderungen an Verbindungsbauteile                     |
| - EN 50164-2:2008           | Anforderungen an Leiter und Erder                        |
| - EN 50164-3:2006 + A1:2009 | Anforderungen an Trennfunkentrecken                      |
| - EN 50164-4:2008           | Anforderungen an Halter                                  |
| - EN 50164-5:2009           | Anforderungen an Revisionskästen und Erderdurchführungen |

#### 8.1.1 EN 50164-1:2008 Anforderungen an Verbindungsbauteile

Die Anforderung an Verbindungsbauteile, wie zum Beispiel Klemmen, sind in der EN 50164-1 definiert. Dies bedeutet für den Errichter von Blitzschutzanlagen, dass die Verbindungsbauteile für die zu erwartende Belastung (H oder N) am Installationsort ausgewählt werden müssen. So ist z. B. bei einer Fangstange (100% Blitzstrom) eine Klemme für die Belastung H (100 kA) und z. B. in einer Masche oder an einer Erdeführung (Blitzstrom bereits aufgeteilt) eine Klemme mit der Belastung N (50 kA) einzusetzen. Die Einsatzfähigkeit für diese Anwendungsfälle ist durch eine Herstellerprüfung nachzuweisen.

#### 8.1.2 EN 50164-2:2008 Anforderungen an Leiter und Erder

An Leitungen, wie zum Beispiel Fang- und Ableitungen sowie Erder, stellt die EN 50164-2 konkrete Anforderungen. Diese sind wie folgt definiert:

- mechanische Eigenschaften (Mindestzugfestigkeit und –bruchdehnung),
- elektrische Eigenschaften (maximaler spezifischer Widerstand) und
- korrosionsschützende Eigenschaften (künstliche Alterung).

Die Norm EN 50164-2 legt ebenfalls die Anforderungen für Erder und Tiefenerder fest. Wichtig hierbei sind vor allem Werkstoff, die Geometrie, die Mindestmaße sowie die mechanischen und elektrischen Eigenschaften. Diese Anforderungen aus der Norm sind relevante Produktmerkmale, die in den Unterlagen sowie Produktdatenblätter der Hersteller dokumentiert werden müssen.

#### 8.1.3 EN 50164-3:2006 + A1:2009 Anforderungen an Trennfunkentrecken

Trennfunkentrecken können zum galvanischen Trennen eines Erdungssystems verwendet werden. Für Trennfunkentrecken legt die Norm EN 50164-3 fest, dass diese so bemessen sein müssen, dass die Bauteile, wenn sie entsprechend den Herstellerangaben eingebaut werden, zuverlässig, beständig und sicher für Personen und die umgebenden Einrichtungen sind.

#### 8.1.4 EN 50164-4:2008 Anforderungen an Halter

Die Norm EN 50164-4 legt die Anforderungen und Prüfungen für metallische und nicht metallische Leitungshalter fest, die in Verbindung mit Fangleitungen und Ableitungen verwendet werden.

#### 8.1.5 EN 50164-5:2009 Anforderungen an Revisionskästen und Erderdurchführungen

Alle Revisionskästen und Erderdurchführungen müssen so gestaltet und konstruiert sein, dass sie bei bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig und ohne Gefährdung für Personen und die Umgebung sind. Die EN 50164-5 legt die Anforderungen und Prüfungen für Revisionskästen (zum Beispiel Druckbeanspruchung) und Erderdurchführungen (zum Beispiel Dichtigkeitsprüfung) fest.

## 9. Begriffserklärung

### Koordiniertes SPD System

SPD´s, die fachgerecht ausgewählt, koordiniert und installiert werden, um ein System zu bilden, das



Austalle von elektrischen und elektronischen Systemen verringert.

### **Isolierende Schnittstelle**

Geräte, die Stoßwellen auf Leitungen, die in eine LPZ eintreten, vermindern können. Solche Geräte umfassen Isoliertransformatoren mit geerdetem Schirm zwischen den Wicklungen, metallfreie Lichtwellenleiter und Optokoppler. Die Isolationsfestigkeit dieser Vorrichtungen muss dieser Anwendung selbstständig oder mit Hilfe von SPDs entsprechen.

### **LEMP elektromagnetischer Blitzimpuls [en: lightning electromagnetic impulse]**

alle elektromagnetischen Auswirkungen des Blitzstroms die durch galvanische, induktive oder kapazitive Kopplung leitungsgeführte Stoßwellen und elektromagnetische Impulsfelder erzeugen.

### **LP Blitzschutz [en: lightning protection]**

vollständiges System für den Schutz von baulichen Anlagen, einschließlich ihrer inneren Systeme und ihres Inhalts, und von Personen gegen die Auswirkungen von Blitzeinschlägen. Es besteht aus dem Blitzschutzsystem (LPS) und den Schutzmaßnahmen gegen LEMP.

### **LPL Gefährdungspegel [en: lightning protection level]**

Zahlenwert, der auf einen Satz von Blitzstrom-Parameterwerten hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit bezogen wird, mit der zugehörige größte und kleinste Bemessungswerte bei natürlich auftretenden Blitzen nicht überschritten werden

### **LPS lightningprotectionsystem – Blitzschutzsystem**

Vollständiges System, das zur Verringerung physikalischer Schäden an einer baulichen Anlage durch direkte Blitzeinschläge angewendet wird

### **EB – Blitzschutz-Potentialausgleich [en: lightning equipotential bonding]**

Potentialausgleich von voneinander getrennten metallenen Teilen mit dem LPS durch direkten Anschluss oder Anschluss über Überspannungsschutzgeräte zur Verringerung der durch den Blitzstrom verursachten Potentialdifferenzen

### **SPD Überspannungsschutzgerät [en: surge protective device]**

Gerät, das dazu bestimmt ist, transiente Überspannungen zu begrenzen und Stoßströme abzuleiten. Es enthält mindestens ein nichtlineares Bauelement

### **Knotenpunkt**

Knotenpunkt auf einer Versorgungsleitung, von dem an die Ausbreitung von Stoßwellen vernachlässigt werden kann: Beispiele für einen Knotenpunkt sind der Verteilungspunkt einer Stromversorgungsleitung an einem HV/LV-Transformator oder in einer Umspannstation, eine Telekommunikations-Vermittlungsstelle oder eine Einrichtung (z. B. Multiplexer oder xDSL-Gerät) in einer Telekommunikationsleitung.

### **Physikalischer Schaden**

Schaden an einer baulichen Anlage (oder deren Inhalt) aufgrund mechanischer, thermischer, chemischer und explosiver Auswirkungen eines Blitzeinschlags

### **Verletzungen von Lebewesen**

dauerhafte Verletzungen, einschließlich Tod, von Menschen oder Tieren durch elektrischen Schlag als Folge von Berührungs- und Schrittspannungen, die von einem Blitzeinschlag verursacht werden.

### **R Schadensrisiko**

wahrscheinlicher, durchschnittlicher jährlicher Verlust (Personen und Güter) durch Blitzeinschlag, bezogen auf den Gesamtwert (Personen und Güter) der zu schützenden baulichen Anlage.

### **ZS Zone einer baulichen Anlage**

Teil einer baulichen Anlage mit homogenen Eigenschaften, für den nur ein Satz von Parametern für die



Abschätzung einer Risiko-Komponente einbezogen wird.

**LPZ Blitzschutzzone [en: lightning protection zone]**

Zone, in der die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich Blitzgefährdung festgelegt ist. Die Zonengrenzen einer LPZ sind nicht unbedingt physikalische Grenzen (z. B. Wände, Boden oder Decke).

**Magnetische Schirmung**

geschlossene metallene gitterartige oder durchgängige Schirmung, die die zu schützende bauliche Anlage oder einen Teil davon umgibt, um Ausfälle elektrischer und elektronischer Einrichtungen zu verringern.

**Blitzschutz-Kabel**

spezielles Kabel mit erhöhter dielektrischer Festigkeit, dessen metallischer Schirm direkt oder durch einen leitfähigen Kunststoffüberzug in dauerndem Kontakt mit dem Erdboden ist.

**Blitzschutz-Kabelkanal**

Kabelkanal mit geringem Widerstand, der in dauerndem Kontakt mit dem Erdboden ist (z.B. Beton mit durchverbundenen Stahlbewehrungen oder metallener Kanal).