

Blitzschutz (-anlagen) in Biogasanlagen

- Aktuelle Anforderungen -

Mitgliederversammlung der

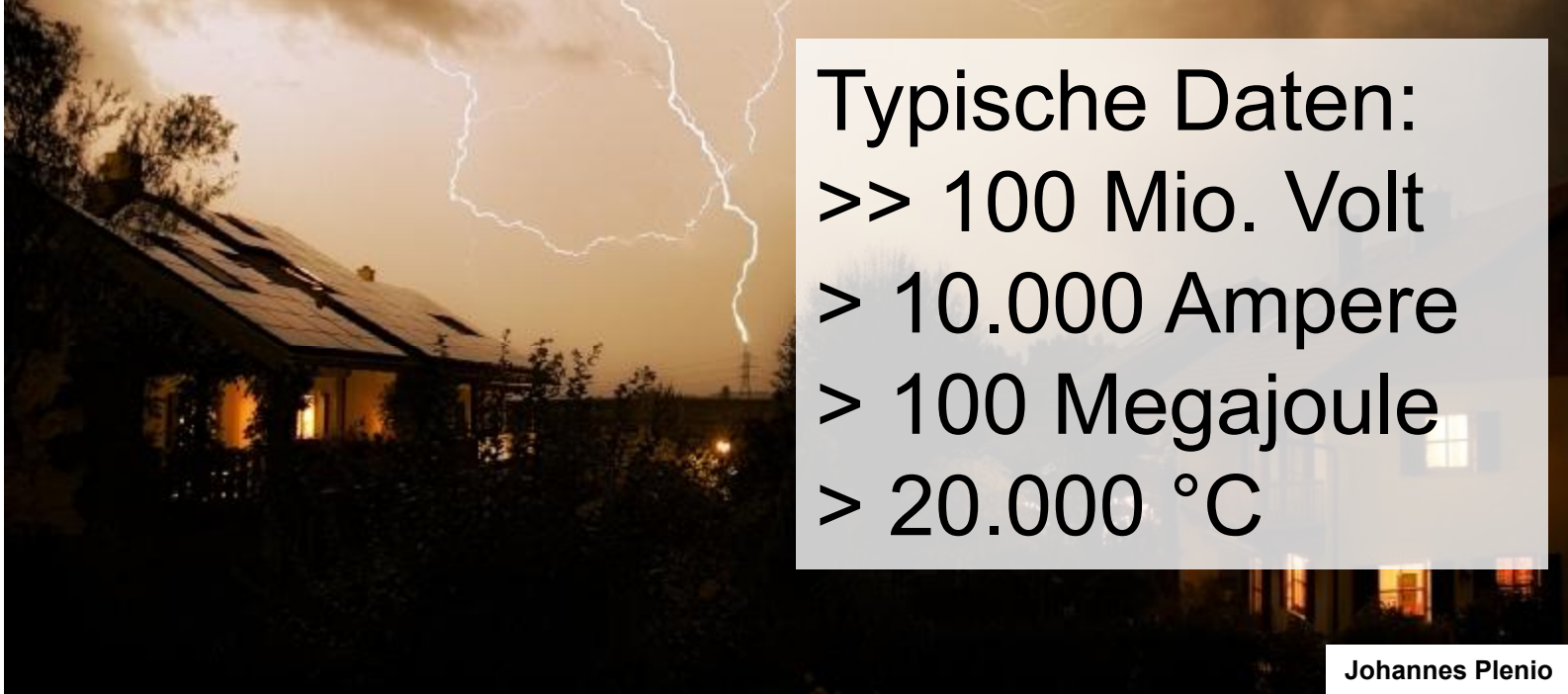


01.03.2018

Wittmund

Blitz

Elektrische Entladung atmosphärischer Schichten bei einem Gewitter, meist mit Funkenerscheinung



Typische Daten:
>> 100 Mio. Volt
> 10.000 Ampere
> 100 Megajoule
> 20.000 °C

Johannes Plenio

2

Blitz

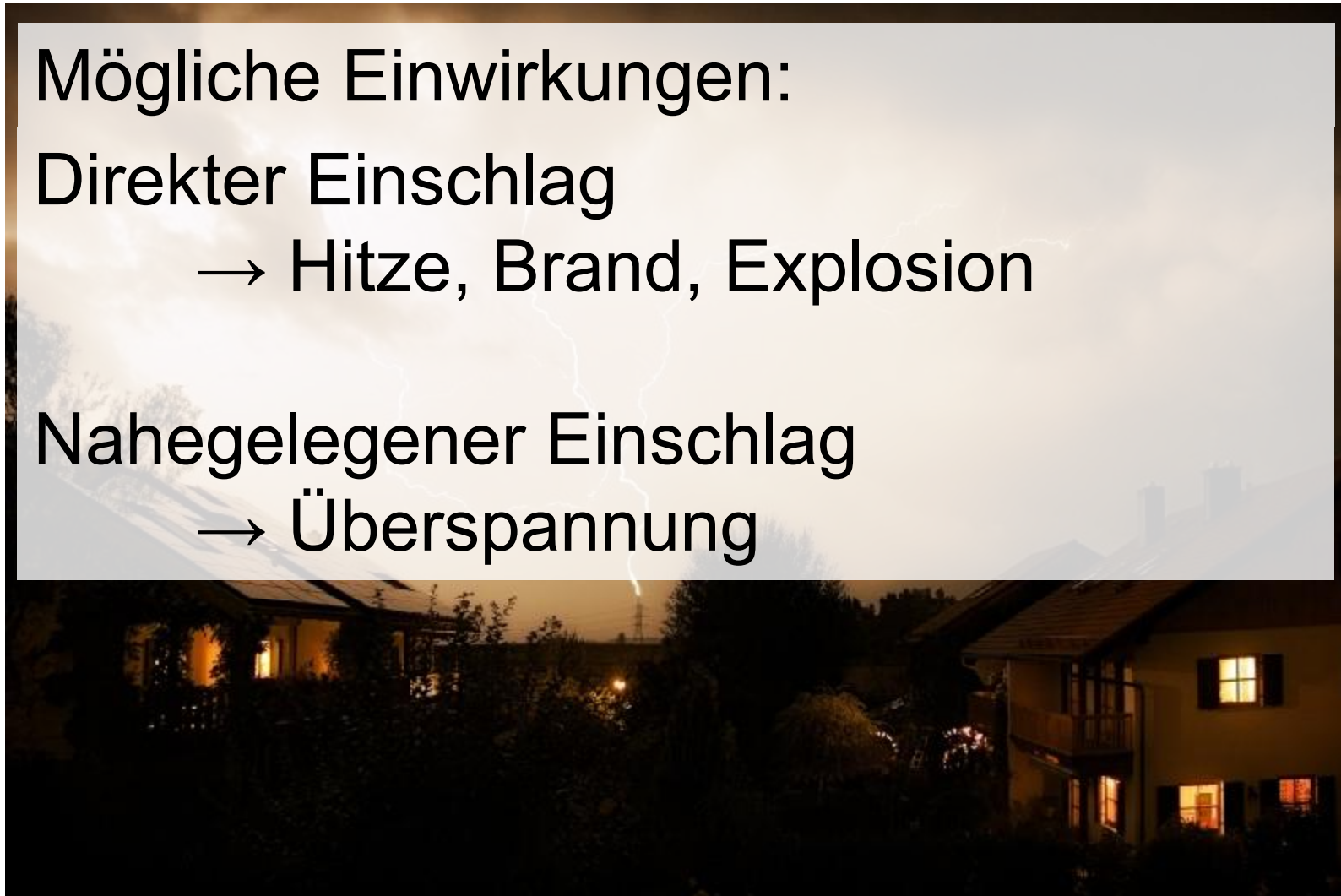
Mögliche Einwirkungen:

Direkter Einschlag

→ Hitze, Brand, Explosion

Nahegelegener Einschlag

→ Überspannung



Gefahr

(mögliche)
Schadwirkung
auf ein Schutzgut

- Personen
- Sachen
- Umwelt, Lebensgrundlagen

Zielstellung

Betreiberpflichten erfüllen!

- Arbeitgeber:
Sicherheit und Gesundheitsschutz
- Versicherungsnehmer:
Sachwertschutz
- Genehmigungsempfänger:
Immissionsschutz

Gefährdungsbeurteilung - Schutzkonzept

Gefahr – Risiko



Fotos
www.pixabay.de

Risiko

Schadenshöhe x Eintrittswahrscheinlichkeit

↓
bei Eintritt der Gefahr
zu erwarten

Schutzziele

A: Vollkommener Blitzschutz

Risiko = 0

→ Eintrittswahrscheinlichkeit = 0

und / oder

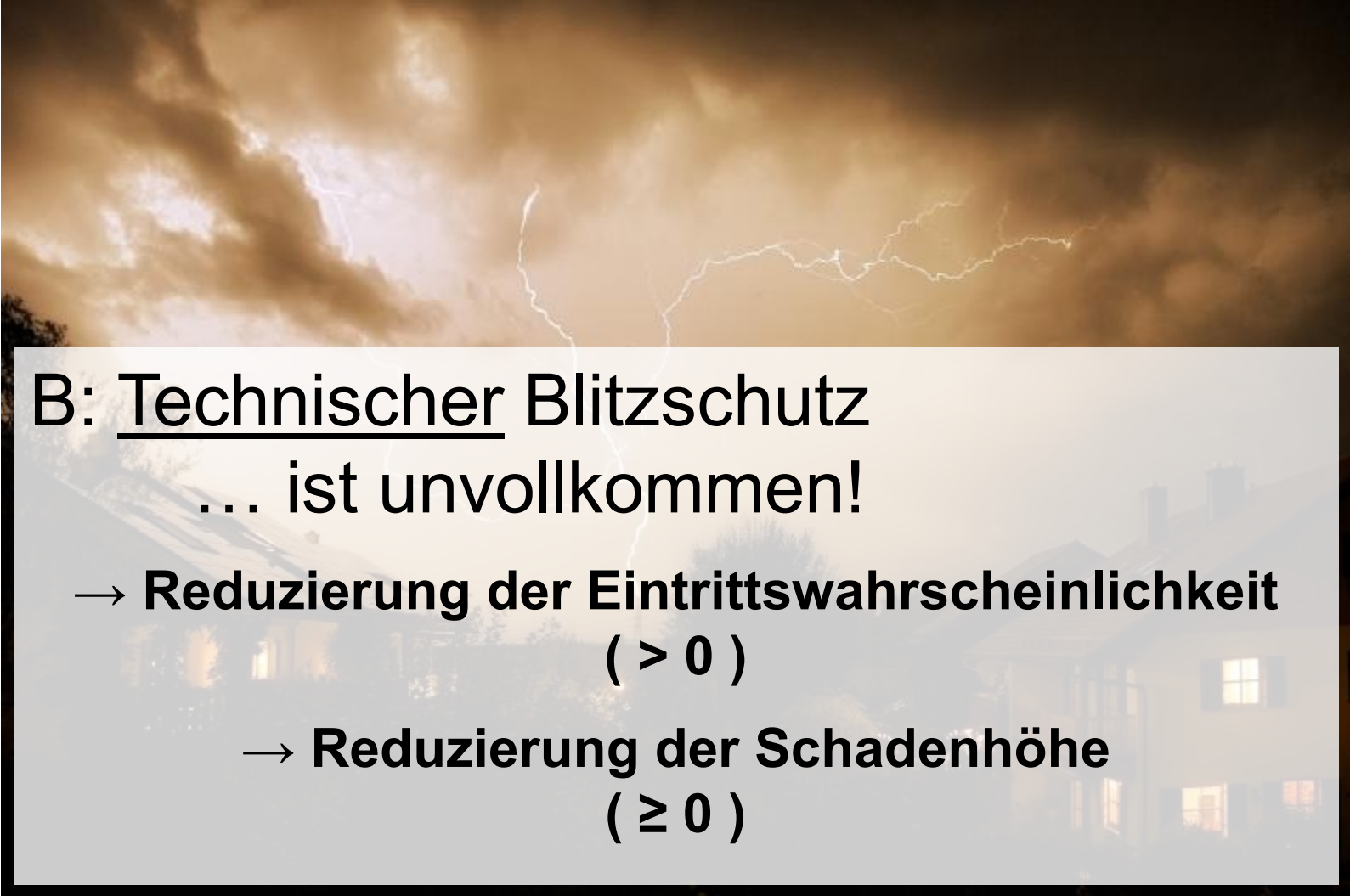
→ Schadenhöhe = 0



Kein Einschlag und / oder kein Schaden

Faradayscher Käfig oder unterirdische Installation

Schutzziele



B: Technischer Blitzschutz
... ist unvollkommen!

→ **Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit**
(> 0)

→ **Reduzierung der Schadenhöhe**
(≥ 0)

Blitzschutzeinrichtungen

1. Äußerer Blitzschutz

1.1 **Fangeinrichtung**

1.2 Ableiteinrichtung

1.3 Erdungseinrichtung

→ **Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit**
(> 0)

→ **Reduzierung der Schadenhöhe**
(≥ 0)

Blitzschutzeinrichtungen



Blitzschutzeinrichtungen

1. Äußerer Blitzschutz

1.1 Fangeinrichtung

1.2 **Ableiteinrichtung**

1.3 Erdungseinrichtung

→ **Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit**
(> 0)

→ **Reduzierung der Schadenhöhe**
(≥ 0)

Blitzschutzeinrichtungen



Blitzschutzeinrichtungen

2. Innerer Blitzschutz

2.1 Blitzschutzpotentialausgleich

2.2 Überspannungsschutz

→ **Reduzierung der Schadenhöhe**
(≥ 0)

Keine Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit

Störfallanlagen: ggf. weitere Anforderungen!

Blitzschutzeinrichtungen

Sind technische Blitzschutzeinrichtungen

**– in Biogasanlagen –
allgemein erforderlich?**

Wenn Gas, dann Blitzableiter?



Blitzschutzeinrichtungen

**Sind technische Blitzschutzeinrichtungen
– in Biogasanlagen –
allgemein erforderlich?**



Blitzschutzeinrichtungen



Holzhaus, Gasanschluss, kein Blitzschutz.

OK? Ja!

Die Gasanlage ist technisch dauerhaft dicht!

>> Keine ex-gefährdeten Bereiche – keine Zone <<

(und keine BetrSichV ...) Also?

Blitzschutzeinrichtungen

Entscheidungsfindung:

Risikoanalyse
nach DIN EN 62305-2



Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

Merke:

Es gelten die BetrSichV, GefStoffV, LBO u.a. !

Genehmigungsaufgaben beachten bzw. nachverhandeln!

Risiko-Management

Blitzschutz

erstellt nach nationaler Norm:

DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

3	Vorgelegte Unterlagen	5
4	Angaben zum Objekt	6
4.1	Zu betrachtende Risiken	6
4.2	Standort und Lagebeschreibung	6
4.3	Erdblitzdichte	6
4.4	Flächen- und Gebäudeparameter	7
5	Versorgungsleitungen	9
6	Zoneneinteilung	10
6.1	Ex-Zonen	10
6.2	Brandrisiko	11
7	Risikobewertung	13
7.1	Risiko R1, Verlust von Menschenleben	13
7.2	Risiko R2, Verlust von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit	14
7.3	Empfehlungen zum Risiko R4, Wirtschaftliche Verluste	15
8	Schlussvermerk	15
	Anhang – Gebäude Einfangflächen	16

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

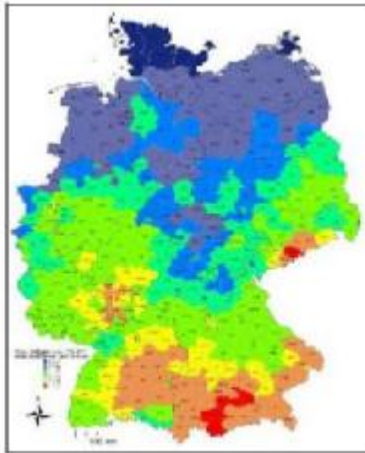


Abbildung 1: Erdblitzdichtenkarte

$N_{g\%}$	prozentualer Aufschlag	100%
N_g	Erdblitzdichte	$0,76x \frac{1}{km^2 \times Jahr}$
T_d	Gewittertage pro Jahr	3,8 Tage

Tabelle 3: Erdblitzdichte

$A_{d:}$	Einfangfläche direkte Blitzeinschläge	13.547 m²
$A_{i:}$	Einfangfläche indirekte Blitzeinschläge	969.731 m²

Tabelle 5: Einfangflächen der Gesamtanlage

Fermenterbehälter	d = 19,00m	h = 10,00m	
Nachgärbehälter	d = 23,00m	h = 11,00m	
Gärproduktlager	d = 23,00m	h = 11,00m	
Technik-/Pumpenraum	l = 7,00m	b = 5,00m	h = 4,00m
BHKW Gebäude	l = 10,00m	b = 7,00m	h = 4,00m
Abgasschornstein	d = 0,20m	h = 10,00m	

Tabelle 4: Gebäudeparameter

Aus dem Bezug von Erdblitzdichte und Gesamtgröße der baulichen Anlage sowie unter Berücksichtigung der Umgebung ergeben sich:

$N_d:$	Häufigkeit direkte Blitzeinschläge	0,0103 1/Jahr
$N_{ir:}$	Häufigkeit indirekte Blitzeinschläge	0,7294 1/Jahr

Tabelle 6: Häufigkeit der Blitzeinschläge

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

Zone	Ex-Zone	t_{ex} (Std./Jahr)	rf
Fermenter	Ex-Zone 2 - Gase, Dämpfe, Nebel - keine oder kurzzeitige Gefährdung (< 30 min./Jahr)	180	0,0205
Nachgärer	Ex-Zone 2 - Gase, Dämpfe, Nebel – keine oder kurzzeitige Gefährdung (< 30 min./Jahr)	180	0,0205
Gärproduktlager	Ex-Zone 2 - Gase, Dämpfe, Nebel - keine oder kurzzeitige Gefährdung (< 30 min./Jahr)	180	0,0205
Technik-/ Pumpenraum	Keine Explosionsgefahr		0,01
BHKW-Gebäude inkl. Abgasschornstein	Keine Explosionsgefahr		0,01
Über-/Unterdruck- sicherung Fermenter	Ex-Zone 1 - Gase, Dämpfe, Nebel - gelegentliche Gefährdung (<= 50% der Betriebsdauer)	4380	0,50
Über-/Unterdruck- sicherung Nachgärer	Ex-Zone 1 - Gase, Dämpfe, Nebel - gelegentliche Gefährdung (<= 50% der Betriebsdauer)	4380	0,50
Über-/Unterdruck- sicherung GPL	Ex-Zone 1 - Gase, Dämpfe, Nebel - gelegentliche Gefährdung (<= 50% der Betriebsdauer)	4380	0,50

Tabelle 11: Einstufung der Blitzschutzzonen hinsichtlich ihrer Explosionsgefahr

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

$$R_{1_{\text{Gesamt}}} = 1,63 \times 10^{-6} < R_T = 1,0 \times 10^{-5}$$

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

1. Äußerer Blitzschutz

1.1 Fangeinrichtung

**In der Regel nicht erforderlich.
Gasdichtheit gewährleisten!
Ex-Zone 1 vermeiden!**

1.2 Ableiteinrichtung

**In der Regel nicht erforderlich.
Falls doch: Trennungsabstände!**

1.3 Erdungseinrichtung

Stets erforderlich!

Blitzschutzeinrichtungen „Biogas“

2. Innerer Blitzschutz

2.1 Blitzschutzpotentialausgleich

Stets erforderlich!

Hauptpotentialausgleich berücksichtigen!

2.2 Überspannungsschutz

Stets erforderlich!

2.3 Erdungseinrichtung

Stets erforderlich!

Fundamenterder, Ringerder, Erdernetz



Fundamenterder, Ringerder, Erdernetz



Fundamenterder, Ringerder, Erdernetz



Fundamenterder, Ringerder, Erdernetz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quelle: Flying-Kiwi-Verlag

m.paproth@sib-paproth.de

30

Paproth Ingenieurdienstleistungen