

# Fachsymposium zum Thema “Clean Green Innovative – Verlässliche Energieinfrastruktur der Zukunft”

Sicherheits- und Produktnormung

Schwerpunkt  
DIN VDE 0100 (VDE 0100)

Burkhard Schulze  
Konz, 16.09.2025



- 1. Schutz gegen Brände, verursacht durch elektrische Betriebsmittel**
- 2. Schutz gegen Auswirkungen von Fehlerlichtbögen**
- 3. Schutz bei Überlast oder Kurzschluss**

**Wo kommt denn der Strom  
in Deutschland her?**



**Der Strom in Deutschland  
kommt aus der Steckdose**



## § 49 Anforderungen an Energieanlagen

**(1) Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die  
technische Sicherheit gewährleistet ist.**

Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften  
**die allgemein anerkannten Regeln der Technik**  
zu beachten.

**(2) Die Einhaltung der  
allgemein anerkannten Regeln der Technik  
wird vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung  
und Abgabe von**

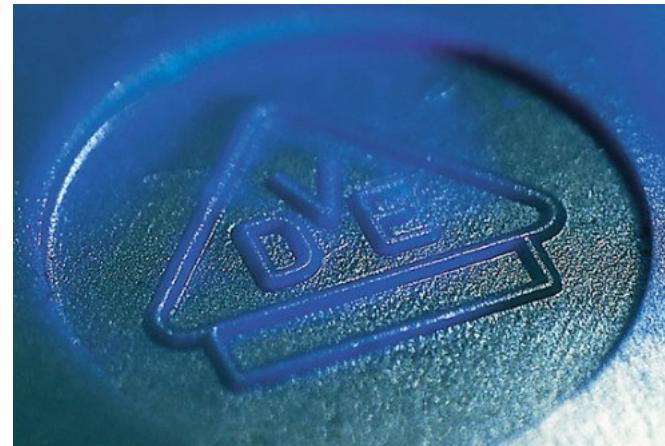
- 1. Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes der  
Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.  
(VDE - Bestimmungen), .... eingehalten worden sind.**

***Vermutungswirkung!!!***

# fast 130 Jahre „Sicherheitsvorschriften“



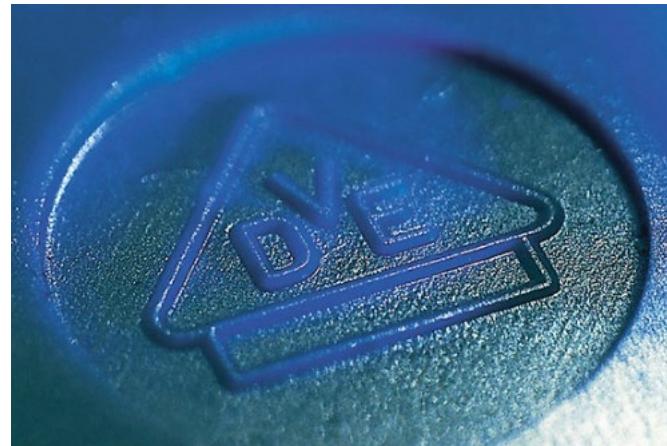
Am 23. November 1895 wurden in Eisenach die ersten deutschen Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen angenommen!



# fast 130 Jahre „Sicherheitsvorschriften“



Am 23. November 1895 wurden in Eisenach die ersten deutschen Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen angenommen!



# Zusammenhang DE Norm mit europäischem Harmonisierungsdokument (HD) und internationaler IEC-Publikation



## International (weltweit)

IEC 60364 „Low voltage electrical installations“ (series)

IEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“



## Europäisch (regional)

HD 60364 „Low voltage electrical installations“ (series)

(Übernahme der IEC 60364 (ggf.) mit gemeinsamen europäischen Änderungen und (wenn vorhanden) nationalen Abweichungen)

CENELEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“



## National

DIN VDE 0100 (VDE 0100) „Errichten von Niederspannungsanlagen“ (Reihe)

(Übernahme des CENELEC HD 60364)

K221 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“





IEC/TC64



DE Spiegelgremium



K 221

DE Spiegelgremium



CLC/TC64



**Electrical installations  
and protection against  
electric shock**  
Sekretariat: Deutschland

AK 221.0.1

AK 221.0.9

**K 221**  
„Elektrische Anlagen und  
Schutz gegen elektrischen  
Schlag“

Insgesamt > 350 aktive Experten in > 50 Gremien, davon > 40 international und europäisch tätig!



Schutz gegen  
elektrischen  
Schlag



Schutz gegen  
thermische  
Auswirkungen



Bauliche  
Anlagen für  
Menschenan-  
sammlungen



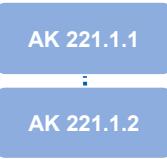
Elektrische  
Anlagen in  
medizinischen  
Einrichtungen



Zukunftsfähige  
Elektro-  
installationen



Niederspan-  
nungsgleich-  
stromverteilnetze



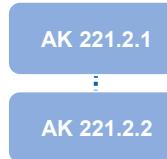
AK 221.1.1



AK 221.1.2



AK 221.1.15



AK 221.2.1



AK 221.2.2



AK 221.2.8

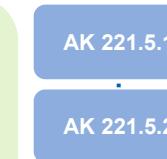


AK 221.3.1



AK 221.3.2

**Involvierte  
Fachkreise:  
(Auswahl)**  
ZVEH - ZVEI -  
ZDB - SWR - BGs  
- DGUV - GDV -  
VdTÜV - DB -  
AMEV -  
ARGEBAU etc.



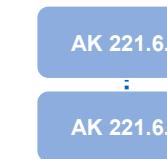
AK 221.5.1



AK 221.5.2



AK 221.5.5



AK 221.6.1



AK 221.6.2



AK 221.6.7

**DKE**

# Struktur der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)

Allgemeine Teile

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100) „Allgemeine Anforderungen“

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) „Begriffe“

Allgemeine Teile  
> 700 Seiten

Gruppe 400

„Schutzmaßnahmen“

bestehend aus mehreren Teilen

Gruppe 500

„Auswahl und  
Errichtung elektrischer  
Betriebsmittel“

bestehend aus mehreren Teilen

Gruppe 600

„Prüfungen“

Teil 600: Erstprüfungen

DIN VDE 0105-100

(VDE 0105-100)

„Wiederkehrende Prüfungen“

Gruppe 800

„Funktionale Aspekte“

bestehend aus mehreren Teilen

Normen der Gruppe 700 ergänzen, ändern oder ersetzen Anforderungen der Normen der Gruppen 100 bis 600 und 800

Gruppe 700

„Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art“

bestehend aus mehreren Teilen

# Normveröffentlichungen

## 131 Schutz zum Erreichen der Sicherheit

### 131.3 Schutz gegen thermische Auswirkungen

Die elektrische Anlage muss so errichtet sein, dass das Risiko einer Gefahr durch Entzündung brennbarer Materialien infolge hoher Temperatur oder eines elektrischen Lichtbogens möglichst klein ist. Zusätzlich darf während des normalen Betriebs der elektrischen Betriebsmittel für Personen und Nutztiere ein Risiko durch Verbrennungen nicht bestehen.

### 131.4 Schutz bei Überstrom

Personen und Nutztiere müssen gegen Verletzungen und Sachwerte gegen Schäden geschützt sein, die infolge zu hoher Temperatur oder elektromechanischer Beanspruchungen, verursacht durch irgendwelche Überströme, die wahrscheinlich in den Kabeln und Leitungen auftreten, entstehen können.

Der Schutz kann erreicht werden durch Begrenzung des Überstroms auf einen sicheren Wert oder eine Begrenzung der Dauer des Überstroms.

### 131.5 Schutz bei Fehlerströmen

Leiter, die nicht aktive Leiter sind, und alle anderen Teile, die dafür vorgesehen sind, Fehlerströme zu führen, müssen dafür geeignet sein, diese Fehlerströme zu führen, ohne dass sie eine zu hohe Temperatur annehmen. Elektrische Betriebsmittel, einschließlich Leiter, müssen einen mechanischen Schutz gegen die elektromechanischen Beanspruchungen durch Fehlerströme haben, der Verletzungen oder Schäden für Personen, Nutztiere und Eigentum verhindert.

Aktive Leiter müssen bei Überströmen, die durch Fehler verursacht werden, entsprechend 131.4 geschützt sein.

ANMERKUNG Ströme im Schutzleiter und Erdungsleiter sollten besonders beachtet werden.

Änderungen gegenüber der Vorgängerausgabe sind u. a.

- Berücksichtigung der seit 1. Juli 2017 geltenden Bestimmungen der Bauproduktenverordnung ((EU) Nr. 305/2011), (CPR)) hinsichtlich des Brandverhaltens von Kabel und Leitungen.

**Für Kabel und Leitungen traten am 1. Juli 2017 die Bestimmungen der Bauproduktenverordnung ((EU) Nr. 305/2011 (CPR)) hinsichtlich des Brandverhaltens vollständig in Kraft. Diese Anforderungen werden nun durch Bezugnahme auf die entsprechenden Klassen nach EN 13501-6 beschrieben.**

**ANMERKUNG** Die Bauproduktenverordnung harmonisiert die Bewertungs- und Prüfmethoden, die Mittel zur Erklärung der Produktleistung und das System der Konformitätsbewertung von Bauprodukten, jedoch NICHT die nationalen Bauvorschriften. Die Wahl der erforderlichen Klassen für den jeweiligen Verwendungszweck bleibt den Regulierungsbehörden und den öffentlichen/privaten Auftraggebern auf nationaler Ebene überlassen. Es ist jedoch wichtig, dass diese erforderlichen Klassen in einer einheitlichen Weise (Fachsprache) ausgedrückt werden, wie sie in den harmonisierten technischen Spezifikationen verwendet wird.

# **Hinweise zur Verwendung von Kabel und Leitungen unter der Bauproduktenverordnung**

**Kabel und Leitungen wie z.B.**

- Mantelleitungen NYM nach VDE 0250-214,
- Stegleitungen NYIF, NYIFY nach DIN VDE 0250-201 (VDE 0250-201) oder
- Kabel NYY oder NYCWY nach DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603)

dürfen in Deutschland auch nach dem 01.07 2017 verwendet werden, wenn Sie ein CE-Kennzeichen tragen und die Leistungserklärung der Hersteller zur Eignung des Produktes für eine bestimmte Verwendung vorliegt.

**Lagerware die vor dem 01.2017 gelagert wurde und verkauft wird, darf auch ohne CE-Kennzeichen verwendet werden.**

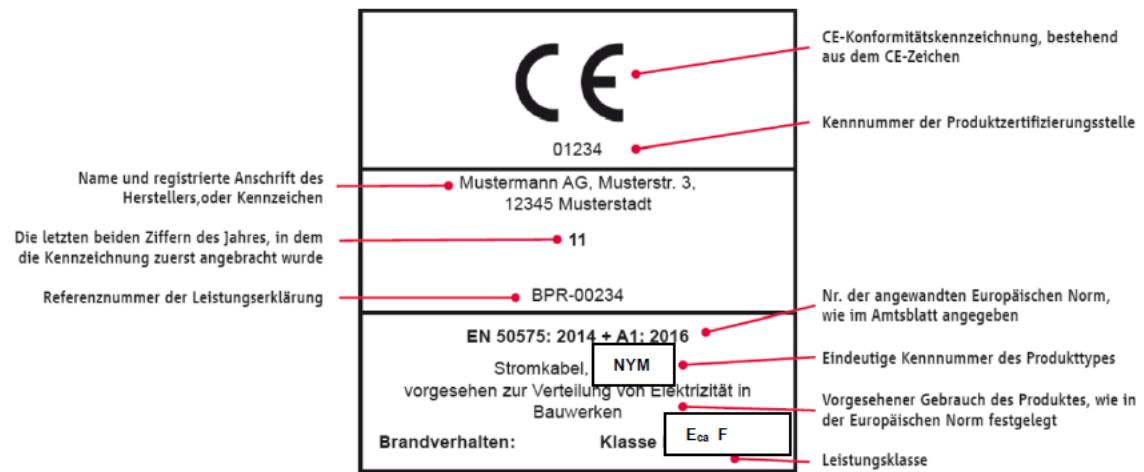
Damit besteht weiterhin in Deutschland die Möglichkeit die nationalen Leitungen wie z.B. NYM im privaten Wohnungsbau (Gebäude ohne vorgeschriebene Fluchtwiege) zu verwenden.

**In Gebäuden ab 7 m Höhe und notwendigen Fluchtwegen gilt dies allerdings nicht mehr.**

## Mantelleitungen NYM nach VDE 0250-214

## Stegleitungen NYIF, NYIFY nach DIN VDE 0250-201 (VDE 0250-201)

## Kabel NYY oder NYCWY nach DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603)



## PVC-Starkstromkabel

## PVC power cable

Standard: DIN VDE 0276-603



## Aufbau:

## Design:

- ① Aluminiumleiter  
Aluminum conductor
- ② PVC-Isolierung  
PVC insulation

- ③ Füllmischung  
Filler
- ④ PVC-Mantel  
PVC sheath

## Anwendung:

## Application:

Für die feste Verlegung in Innenräumen, im Freien, in Erde, in Wasser und Beton, wenn keine nachträglichen mechanischen Beschädigungen zu erwarten sind.  
Die Verarbeitung dieses Produkts darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Das Produkt wurde entsprechend anerkannter Normen entwickelt. Es sind die jeweils gültigen Installationsvorschriften anzuwenden.

For firm installation in interiors, outdoor installation, in soil, in water and concrete, if no posterior mechanical damage is to be expected.

Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

## Eigenschaften:

## Properties:

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Nennspannung<br>Rated voltage  | 0.6/1 kV  | Farbe der Isolierung<br>Colour of insulation                         | HD 308 S2  |
| Prüfspannung<br>Test voltage   | 4 kV  | Farbe des Mantels<br>Colour of sheath                                | schwarz<br>black   |
| Maximale Betriebstemperatur<br>beim Kurzschluss                                    | ≤300 mm <sup>2</sup> : +160 °C,<br>>300 mm <sup>2</sup> : +140 °C | Selbstverlöschung eines Kabels<br>Self-extinguishing of single cable | VDE 0482-332-1-2<br>IEC 60332-1-2  |
| Maximale Betriebstemperatur des Leiters<br>Maximal operating conductor temperature | +70 °C  | Klasse des Brandverhaltens gemäß CPR<br>CPR class                    | E <sub>ca</sub>  |
| Mindesttemperatur für die Verlegung<br>Minimal temperature for laying              | -5 °C   | Verpackung<br>Packaging  | Kabeltrommeln<br>cable drums   |
| Mindesttemperatur für die Lagerung<br>Minimal storage temperature                  | -35 °C  | RoHS/REACH   | ja/ja<br>yes/yes   |
| Betriebstemperatur<br>Operating temperature range                                  | -35 °C – +70 °C   | Biegeradius<br>Bending radius  | 15xD (Einadrig); 12xD (Mehradrig)<br>15xD (Single core); 12xD (Multi core) |

# Kabel NAYY oder NYCWY nach DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603)

DKE

White Paper

## Brandschutzkabel erhöhen die Sicherheit

Kabel als vorheugender Brandschutz  
nach der europäischen  
Bauproduktenverordnung



4. aktualisierte Auflage, Oktober 2016  
Fachverband Kabel und isolierte Drähte

### Der ZVEI schlägt vor

Anforderungen an Bauprodukte werden von den Mitgliedstaaten der Europäischen Union festgelegt.

Für Kabel und Leitungen nach BauPo ist eine Mindestklassifizierung der Brandklasse Eca (normal entflambar) vorgegeben. Für Bauwerke mit sehr hohem Sicherheitsbedarf (z. B. in Krankenhäusern, Kindertagesstätten) und in Rettungswegen wird der Einsatz von Kabeln der Klasse B2ca empfohlen, in Gebäuden mit hohem Sicherheitsbedarf (z. B. in Verwaltungs- und Bürogebäuden) der Einsatz von Kabeln der Klasse Cca.

## Kabel und Leitungen unter der europäischen Bauproduktenverordnung

Hinweise für die Praxis

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-  
und Eletronikindustrie e. V.  
Fachverband Kabel und isolierte Drähte  
Möllendorffstraße 9-11  
50667 Köln

Vorstandsvorsitzender:  
Wolfgang Reitz  
Telefon: +49 221 96 228-0  
Fax: +49 221 96 228-15  
E-Mail: [reitz@zvei.org](mailto:reitz@zvei.org)  
[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

März 2016  
Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI  
keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere  
die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung,  
sowie der Übersetzung sind vorbehalten.

BRANDSCHUTZKABEL

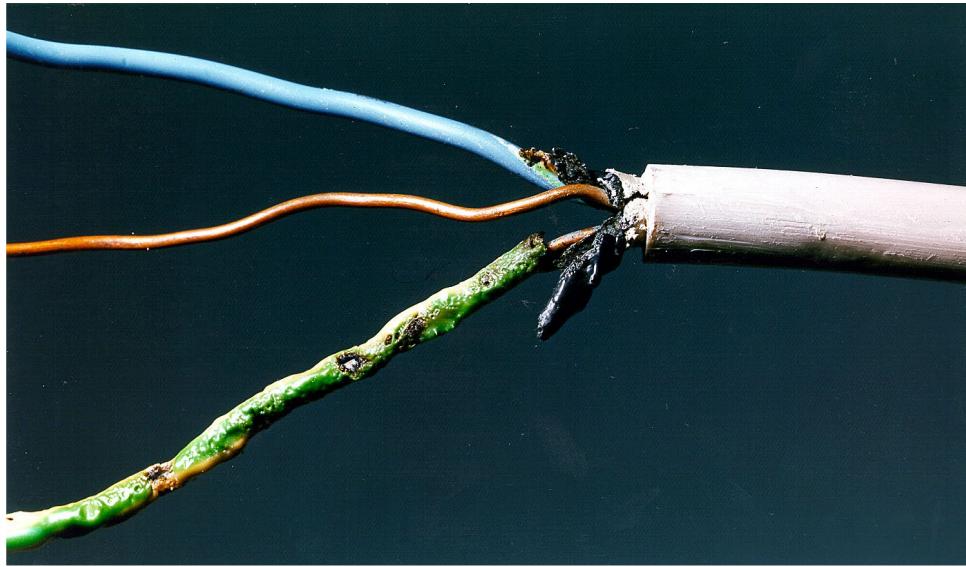


Fachverband Kabel und isolierte Drähte



## **Hinweise zu Kabeln und Leitungen unter EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)**

*-Pflichten für das E-Handwerk-*



**Thermische Überlastung der PVC-Isolierung**

## Überstromschutz

### Überlastschutz

**Schutz von Kabeln und Leitungen sowie Anlagenteilen gegen zu hohe Erwärmung bei betriebsmäßiger Überlast in einem fehlerfreien Stromkreis durch verzögerte Abschaltung**

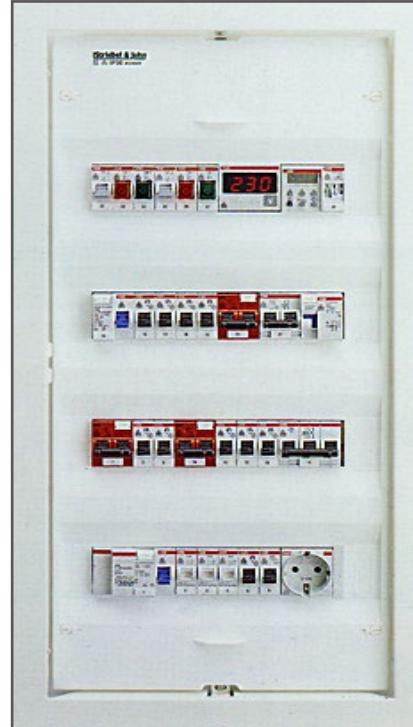
### Kurzschlusschutz

**Schutz von Kabeln und Leitungen sowie Anlagenteilen gegen die Auswirkungen eines vollkommenen Kurzschlusses zwischen Leitern mit unterschiedlichem Potential durch strombegrenzende Abschaltung**

# Schutz bei Überlast

## Schutzziel

Stromkreis unterbrechen, wenn der Strom in mindestens einem Leiter den Wert der zulässigen Strombelastbarkeit überschreitet und damit eine für die Leiterisolierung und die Umgebung der Kabel und Leitungen schädliche Erwärmung verursachen kann



# Schutz bei Kurzschluss

## Schutzziel

Stromkreis unterbrechen, wenn ein Kurzschlussstrom in mindestens einem Leiter eine für die Leiterisolierung, die Anschluss- und Verbindungsstellen sowie die Umgebung der Kabel und Leitungen schädliche Erwärmung und schädliche mechanische Wirkungen hervorrufen kann



- der Kurzschlussstrom bei vollkommenem Kurzschluss muss bekannt sein (Messung, Rechnung, VNB-Angaben etc.)
- der zu erwartende Kurzschlussstrom hängt wesentlich von der Schleifenimpedanz ab

# Normen in Vorbereitung

| DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06   | (neu) DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):202X   |
|---|--|
| <p>421 Schutz gegen Brände, verursacht durch elektrische Betriebsmittel .....</p> <p>421.1 Allgemeine Anforderungen .....</p> <p>422 Maßnahmen bei besonderen Brandrisiken .....</p> <p>422.1 Allgemeines .....</p> <p>422.2 Bedingungen für die Evakuierung im Notfall .....</p> <p>422.3 Räume oder Orte mit besonderem Brandrisiko – Feuergefährdete Betriebsstätten .....</p> <p>422.4 Räume oder Orte mit brennbaren Baustoffen .....</p> <p>422.5 Feuerausbreitende Gebäudeausrüstungen und Gebäudestrukturen .....</p> <p>422.6 Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter .....</p> <p>423 Schutz gegen Verbrennungen .....</p> <p>424 Schutz gegen Überhitzung .....</p> <p>424.1 Gebläse-Heizsysteme .....</p> <p>424.2 Heißwasser- oder Dampferzeuger .....</p> <p>424.3 Raumheizgeräte .....</p> <p>Anhang A (informativ) Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) .....</p> | <p>421 Schutz gegen Brände, verursacht durch elektrische Betriebsmittel .....</p> <p>422 Anforderungen bei besonderen Brandrisiken aufgrund äußerer Einflüsse .....</p> <p>422.1 Allgemeines .....</p> <p>422.2 Orte mit externen Einflüssen eingestuft als BD2, BD3 oder BD4, für Bedingungen von Evakuierungen im Notfall .....</p> <p>422.2.1 Allgemeines .....</p> <p>422.2.2 Fluchtwägen .....</p> <p>422.3 Orte mit äußeren Einflüssen nach BE 2, Brandgefahr aufgrund der verarbeiteten oder gelagerten Materialien – Feuergefährdete Betriebsstätten .....</p> <p>422.4 Orte mit äußeren Einflüssen nach CA2 mit brennbaren Baustoffen .....</p> <p>422.5 Orte mit äußeren Einflüssen, klassifiziert als CB2, Brandausbreitung bei der Gebäudeplanung .....</p> <p>422.6 Orte mit unersetzbaren Gütern oder mit betriebskritischen Anlagen .....</p> <p>423 Schutz gegen Verbrennungen .....</p> <p>424 Schutz gegen Überhitzung .....</p> <p>424.1 Gebläse-Heizsysteme .....</p> <p>424.2 Heißwasser- oder Dampferzeuger .....</p> <p>424.3 Raumheizgeräte .....</p> <p>425 Schutz gegen Feuer durch Fehlerströme .....</p> <p>426 Zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen thermische Auswirkungen an Orten, an denen die Brandfolgen schwerwiegend sind .....</p> <p>426.1 Allgemeines .....</p> <p>426.2 Schutz gegen thermische Auswirkungen hervorgerufen durch Isolationsfehler .....</p> <p>426.3 Schutz gegen thermische Auswirkungen hervorgerufen durch Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen .....</p> <p>426.4 Orte<sup>N2</sup> .....</p> <p>427 Schutz gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen in einer Schaltgerätekombination .....</p> <p>427.1 Schutz von Personen .....</p> <p>427.2 Schutz der Schaltgerätekombinationen .....</p> <p>427.3 Schutz gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen in einer Schaltgerätekombination durch interne Störlichtbogenschutzsysteme (IAMS) .....</p> |



# Ursachen (1)

## Ursachen in der Elektroinstallation



Nagel oder Schraube



Zu feste Klammer



Steckdose oder Lichtschalter mit  
• lockerer Klemme  
• durch Kralle verletzter Leiter

### Beschädigte Isolierungen

- Mechanische Schädigung
- Leitungen mit zu engem Biegeradius
- Umwelteinflüsse durch
  - UV-Strahlen, Temperatur
  - Feuchte, Gase
- Alterung
- Nagetierfraß

### Lose Kontakte

- Drehmoment
- Installationsmaterial
- Überlastung d. Kontaktstelle
- Umwelteinflüsse

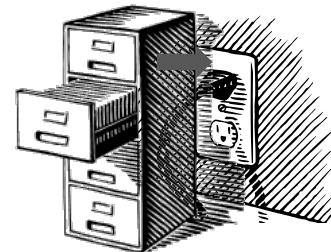


## Ursachen (2)

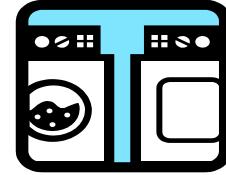
### Ursachen nach der Steckdose



Gequetschte Leitung



Gequetschter Stecker

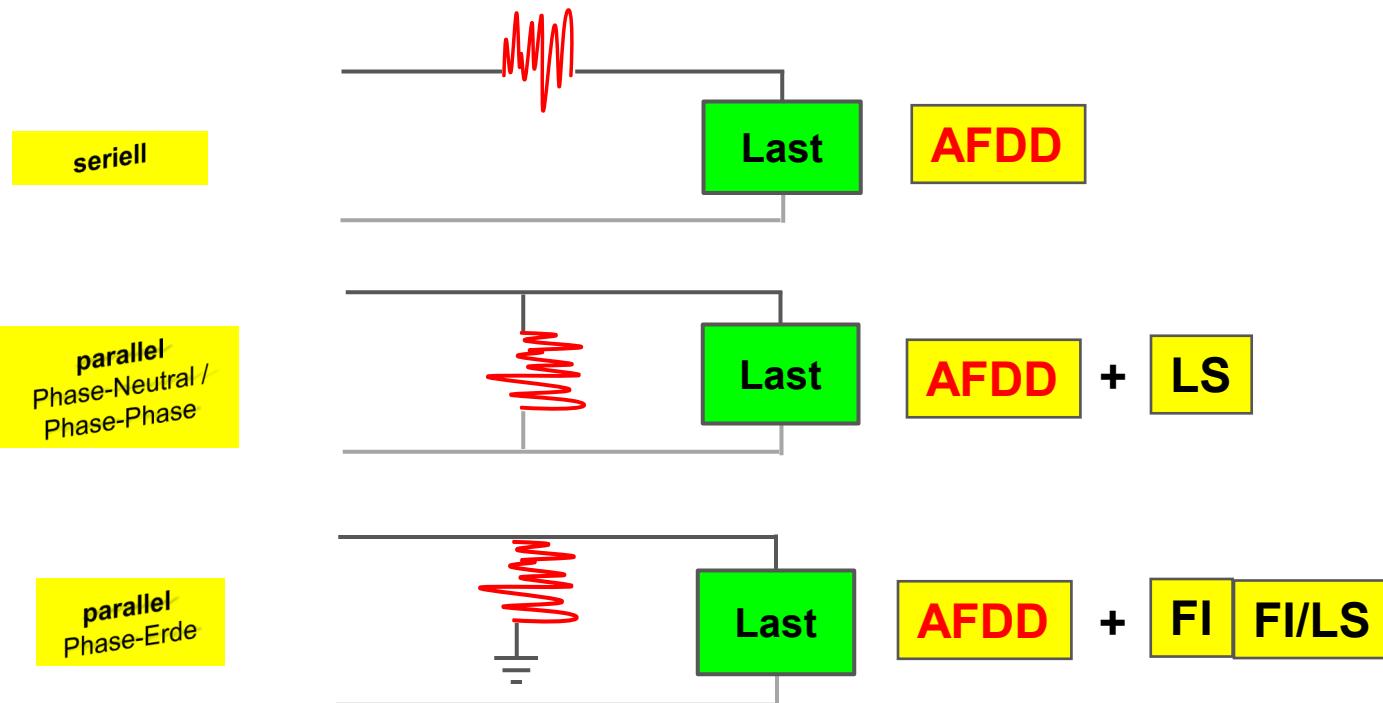


Elektrische Haushaltsgeräte,  
z.B. in Verbindung mit Hitze  
und Feuchtigkeit

### Beschädigte Isolierungen

- Mechanische Schädigung
- Mehrfachsteckdosen, Haushaltsgeräte
- Minderung der Schutzart von Gehäusen
- Verschmutzung, Feuchte
- Umwelteinflüsse
- Nagetierfraß

## Fehlerfälle die durch die Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung und -abschaltung (AFDD) erkannt werden



# Unerwünschtes Auslösen muss verhindert werden

## Ziel:

Unterscheidung zwischen **betriebsmäßig vorhandenen Störquellen** und **unerwünschten oder fehlerhaften Bedingungen**

## Betriebsmäßige Störquellen

### Einschaltstrom

- Leuchtstofflampen und Kondensatoren

### Lichtbögen

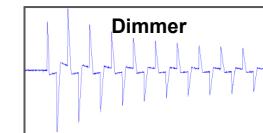
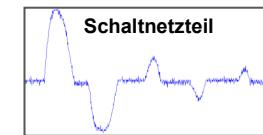
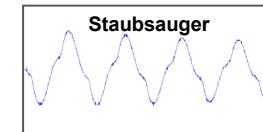
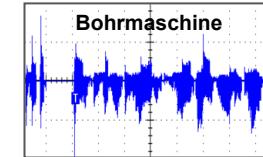
- Elektromotor mit Kommutator , Thermostat-Kontakte, Lichtschalter, Stecker, Gerätestecker

### Nicht sinusförmige Schwingungen

- Elektronische Lampendimmer, Schaltnetzteile, Leuchtstofflampen

### Weitere

- Vermeiden der Auslösung, wenn Lichtbogen in benachbartem Stromkreis auftritt



421.7

**Es wird empfohlen**, besondere Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen vorzusehen für:

- Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten;
- Räume oder Orten mit besonderem Brandrisiko – Feuergefährdete Betriebsstätten (nach Musterbauordnung (MBO): Bauliche Anlagen, deren Nutzung durch Umgang mit oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist);
- Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen;
- Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter.

Zur Erkennung von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen für vorgenannte Räume und Orte **ist in der Planungsphase eine Risiko- und Sicherheitsbewertung durchzuführen und das Ergebnis zu dokumentieren.**

Bei Vorliegen von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen sind geeignete bauliche, anlagentechnische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen.

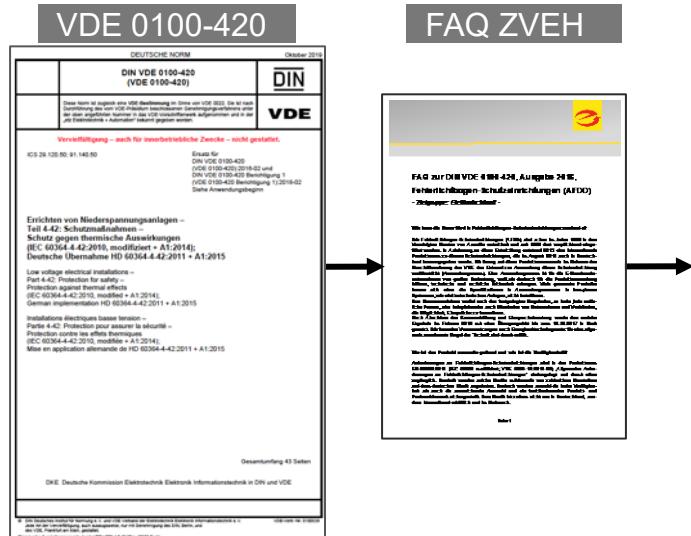
Der Einsatz von **Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)** nach DIN EN 62606 (VDE 0665-10) stellt eine geeignete anlagentechnische Maßnahme zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen dar.

Der Einsatz einer Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) schließt die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen nach anderen Abschnitten dieser Norm nicht aus.

**Werden Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) verwendet, sind diese am Anfang des zu schützenden Stromkreises zu installieren.**

**ANMERKUNG** Eine Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) ist dazu vorgesehen, die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen zu reduzieren, indem eine Abschaltung des Stromkreises bei Erkennen eines Fehlerlichtbogens eingeleitet wird. Siehe Anhang A.

# Verfügbare Dokumente



## FAQ DKE

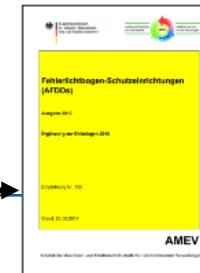
#### Hinweis zur Norm



## ZVEH Leitfaden / Beispiel Risiko- und Sicherheitsbewertung



## Praxishilfe zu Holzbauweisen



AMEV (öffentliche Bauten)

DKE

# PRAXISHILFE ZUR RISIKO- UND SICHERHEITSBEWERTUNG FÜR RÄUME ODER ORTE AUS ÜBLICHEN HOLZTAFEL- BZW. HOLZRAHMEN-, HOLZ-SKELETT- UND HOLZMASSIV- BAUWEISEN

im Sinne des Abschnitts 421.7 der DIN VDE 0100-420:2019-10



Stand: 1. Juli 2020



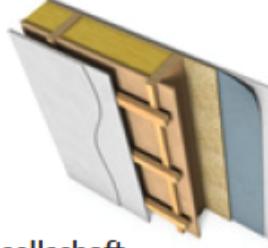
Deutscher  
Holzfertigbau-  
Verband e.V.



BUNDESVERBAND  
DEUTSCHER FERTIGBAU E.V.



**Tabelle 1:** übliche Holzbauweisen

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Flächige, scheibenartige Systeme</b> | <b>Holztafel- bzw. Holzrahmenbauweise</b> |  <p><b>Prinzipskizze</b><br/>Bildquelle: Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau mbH</p> |
|   | <b>Holzmassivbauweise</b>                 |  <p><b>Prinzipskizze</b><br/>Bildquelle: StoraEnso</p>                                |
| <b>Lineare, aufgelöste Systeme</b>      | <b>Holzskelettbauweise</b>                |  <p><b>Prinzipskizze</b><br/>Bildquelle: Bundesverband Deutscher Fertigbau</p>       |

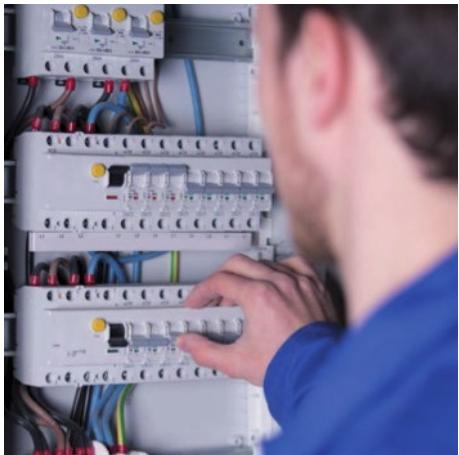
## Objektspezifische Dokumentation

|  |  |
|--|--|
| Bauvorhaben (Adresse, BV-Nr.)  | <input type="checkbox"/> Neuerrichtung der elektrischen Anlage (Neubau)<br><input type="checkbox"/> Eingriff in bestehende elektrische Anlage (Bestandsbau) bei gleichzeitiger Änderung der Nutzungs-/ Betriebsbedingungen |
| Konstruktionsweise   | <input type="checkbox"/> Holzskelettbau<br><input type="checkbox"/> Holztafel bzw. -rahmehaus<br><input type="checkbox"/> Holzmassivbau  |
| überwiegend verwendete Dämmstoffe in den Gefachen der Bauteile / Bauteilbereiche mit elektrischer Anlagenführung | <input type="checkbox"/> brennbar<br><input type="checkbox"/> nicht brennbar   |
| Feuerwiderstandsklasse   | <input type="checkbox"/> nicht angegeben<br><input type="checkbox"/> F30; F60; F90 (Risikobewertung hier nicht gefordert)  |
| besondere einzelfallbezogene Gefährdungen  | _____<br>_____<br>_____<br>_____   |
| ermittelte bauvorhabenbezogene Risikoklasse (Gefährdung)   | <input type="checkbox"/> 1 (keine) <input type="checkbox"/> 2 (gering) <input type="checkbox"/> 3 (mittel) <input type="checkbox"/> 4 (hoch) <input type="checkbox"/> 5 (sehr hoch)  |
| Ort / Datum  | Unterschrift   |

Leitfaden

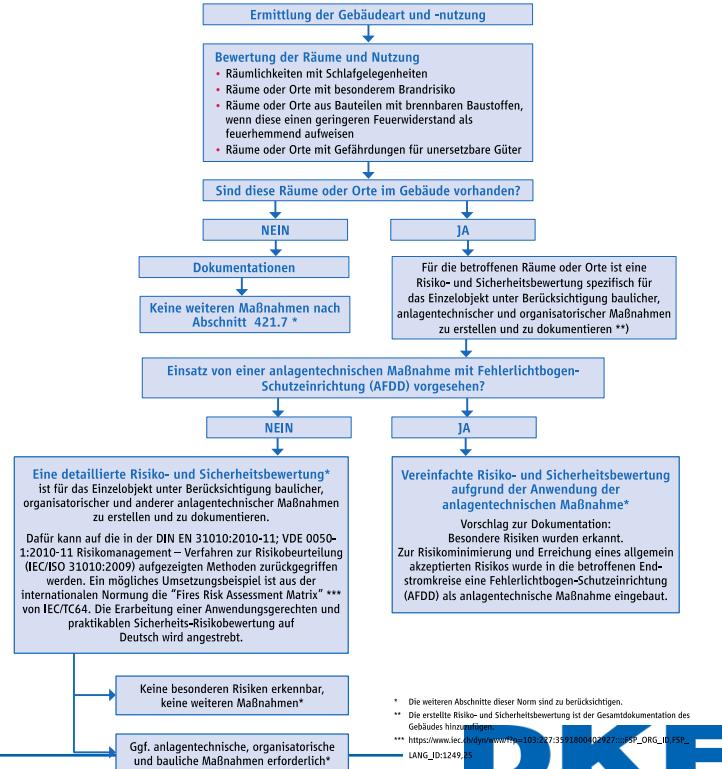
# Risikobewertung nach DIN VDE 0100-420:2019-10

für Elektroplaner, Elektroinstallateure und Errichter



## Entscheidungshilfe zur Anwendung einer Risiko- und Sicherheitsbewertung nach DIN VDE 0100-420:2019-10 gemäß Abschnitt 421.7

Das nachfolgende Flussdiagramm beschreibt eine mögliche Herangehensweise, um die von DIN VDE 0100-420 vorgesehene Risiko- und Sicherheitsbewertung durchzuführen und das mögliche Erfordernis besonderer Maßnahmen zu identifizieren.



**Anwendungsgerechtes Beispiel einer Sicherheits- und Risikobewertung anhand der Methodik einer FMEA**

**Einleitung:**

Seit der Überarbeitung von DIN VDE 0100-420 zum Oktober 2019 gibt es die Anforderung, zur Erkennung von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen für bestimmte Räume und Orte bereits in der Planungsphase eine **Risiko- und Sicherheitsbewertung** durchzuführen und das Ergebnis zu dokumentieren.

Zur Umsetzung der Anforderungen nach der DIN VDE 0100-420 haben ZVEH und ZVEI einen **Leitfaden zur Risikobewertung nach DIN VDE 0100-420-2019-10 für Elektroplaner, Elektroinstallateure und Errichter**, herausgegeben. Im Flussdiagramm des Leitfadens wird auf das vorliegende Dokument verwiesen, in dem eine Möglichkeit für eine grundsätzliche und praktikable Vorgehensweise aufgezeigt wird, wie die Risiko- und Sicherheitsbewertung zum Fehlerlichtbogenschutz umgesetzt werden kann. In diesem Dokument wird die **FMEA** (Failure Mode and Effects Analysis / Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) als eine bewährte Vorgehensweise zur Durchführung der geforderten Risiko- und Sicherheitsbewertung vorgestellt, mit der systematisch Risiken identifiziert, analysiert und bzgl. ihrer Auswirkungen klassifiziert werden können. Mit einer FMEA lassen sich bereits vorbeugend Fehler in technischen Systemen verhindern bzw. deren Auswirkungen minimieren.

Kernelement der FMEA ist, eine Bewertung eines zuvor identifizierten möglichen Fehlers bezüglich seiner Auftretenswahrscheinlichkeit (A), seine Bedeutung bzw. Auswirkung (B) und der Entdeckungswahrscheinlichkeit (E), Überhaupt entdeckt zu werden, vorzunehmen. Dazu wird jedem Parameter je nach Schwere und Bedeutung eine Zahl zwischen 1 und 10 zugeordnet. Diese Klassifizierung ist allerdings nicht analytisch ableitbar, sondern eine empirische Festlegung. Die Verknüpfung dieser so ermittelten Risikofaktoren durch Multiplikation ergibt das Gesamtrisiko, auch als Risikoprioritätszahl (RPZ) bezeichnet. Diese RPZ wiederum kann als Kriterium herangezogen werden, um über Maßnahmen zur Risikobegrenzung zu entscheiden.

Eine beispielhafte Festlegung einer aus der RPZ ableitbaren praktischen Konsequenz ist:

| RPZ           | Fehlerrisiko | Handlungsbedarf                 | Maßnahmen                               |
|---------------|--------------|---------------------------------|---|
| 100 ... 1.000 | hoch         | dringender Handlungsbedarf      | müssen formuliert und umgesetzt werden  |
| 50 ... 100    | mittel       | Handlungsbedarf                 | sollten formuliert und umgesetzt werden |
| 2 ... 50      | akzeptabel   | kein zwingender Handlungsbedarf | können formuliert und umgesetzt werden  |
| 1             | keines       | kein Handlungsbedarf            | keine                                   |

Quelle: [Regelwerkverzeichnis des BMVI \(Bundesministerium des Innen, für Bau und Holz\)](http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesministerium-des-Innen/03-Bau-und-Holz/01-Regelwerke/01-Regelwerke-ZVEH/01-Regelwerke-ZVEH.html?__blob=publicationFile&__index=1&__view=pdf)

Es fällt dabei auf, dass ein Anstieg des Risikos nicht linear mit ansteigender RPZ einhergeht. Dies liegt an der Art der Verknüpfung der einzelnen Elemente zu einem Gesamtrisiko über eine Multiplikation - eine ermittelte RPZ von 500 ist somit niemals als „mittleres Gesamtrisiko“ zu bewerten, auch wenn der Wertebereich zwischen 1 und 1000 liegt.

Auf den folgenden Seiten wird beispielhaft die Anwendung der FMEA-Methodik dargestellt.

Dabei wird aufgrund der Klassifizierung der Faktoren B, A und E der resultierende RPZ-Wert, ab dem Maßnahmen notwendig sind, unter Berücksichtigung der möglichen Kombinationen sowie dem Aufwand und Nutzen auf  $\geq 200$  gelegt.

Da es hinsichtlich des Risikos der Entstehung eines Fehlerlichtbogens bisher keine belegbaren Erfahrungen gibt, beruht die Festlegung des Schwellwertes auf einer Annahme. Änderungen sind vorbehalten.

**Risikobewertung nach DIN VDE 0100-420: 2019-10**

|          |            |
|----------|------------|
| Objekt:  | Wohnung:   |
| Adresse: | Stockwerk: |

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| <b>1. Vorhandene Räume</b> entsprechend der Spiegelstriche eins bis vier nach 421.7 der DIN VDE 0100-420:2019-10                | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheit  | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>      |
| Räume oder Orte mit besonderem Brandrisiko  | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>      |
| Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>      |
| Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter   | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>      |

Anmerkung: Berücksichtigung von Evaluierungsbedingungen (siehe DIN VDE 0100-420: 422.2.1)

- Falls mit ja beantwortet mit Punkt 2 fortfahren
- Falls keine Räume nach Punkt 1 vorhanden sind, weiter mit Punkt 4.1

**2. Bereits nach DIN VDE 0100-420 ergriffene Maßnahmen**

|                  |                              |   |
|------------------|------------------------------|---|
| Anlagentechnisch | Allgemeiner Einsatz von AFDD | <input type="checkbox"/> Weiter mit 4.2 |
| Organisatorisch  |                              |   |
| Baulich          |                              |   |

**3. Risikoanalyse** der unter Punkt 1 vermerkten Gebäude

Ergebnis der FMEA auf Basis der Erstbewertung      Ergebnis der FMEA unter Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen

| Ort | B | * | A | * | E | = | RPZ | RPZ > 200<br>erggriffene Maßnahme | B | * | A | * | E | = | RPZ neu |  |
|-----|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------|--|
|     | * | * | * | * | = |   |     |                                   | * | * | * | * | * | = |         |  |
|     | * | * | * | * | = |   |     |                                   | * | * | * | * | * | = |         |  |
|     | * | * | * | * | = |   |     |                                   | * | * | * | * | * | = |         |  |
|     | * | * | * | * | = |   |     |                                   | * | * | * | * | * | = |         |  |

Anmerkung: Einsatz eines AFDDs führt zum Faktor 1 in Spalte (E). Diese Faktoren können vom Anwender unter Berücksichtigung der vorliegenden Situation und der persönlichen Einschätzung ausgehend von den Basiswerten projektspezifisch angepasst werden.

Alle RPZ (rechte Seite) sind  $\leq 200 \rightarrow \square$  Fortfahren mit 4.3.

**4. Bewertung**

|            |   |                          |
|------------|---|--------------------------|
| <b>4.1</b> | Keine weiteren Maßnahmen nach Abschnitt 421.7 der DIN VDE 0100-420: 2019-10 notwendig   | <input type="checkbox"/> |
| <b>4.2</b> | Besondere Risiken wurden erkannt. Zur Risikominimierung und Erreichung eines allgemein akzeptierten Risikos wurde in die betroffenen Endstromkreise eine Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung (AFDD) als anlagentechnische Maßnahme eingebaut. | <input type="checkbox"/> |
| <b>4.3</b> | Besondere Risiken wurden erkannt. Zur Risikominimierung und Erreichung eines allgemein akzeptierten Risikos wurden für die betroffenen Endstromkreise anlagentechnische, organisatorische und/oder bauliche Maßnahmen umgesetzt.            | <input type="checkbox"/> |

Ort, Datum      Unterschrift(en)



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Arbeitskreis Maschinen-  
und Elektrotechnik



staatlicher und kom-  
munaler Verwaltungen

## Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)

Ausgabe 2017

Ergänzung zur EltAnlagen 2015

Empfehlung Nr. 133

Stand: 23.06.2017

**AMEV**

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

- 6 -

### Hinweise zur Anwendung der Tabellen:

Je Faktor ist die für die Klasse zutreffende Zelle in der Tabelle zu ermitteln und der Zelldurchwert als Faktorwert zu übernehmen. Sind bei einem Faktor mehrere Zellen zutreffend, dann ist die Zelle mit dem höchsten Zelldurchwert (d. h. Faktorwert) auszuwählen. Sofern bei einem Faktor für eine Klasse kein spezieller Wert angegeben ist, ist 1,0 als Faktorwert zu wählen.

### Bewertung des Risikos

#### Klassifikation der Räume und Orte (RO)

|          |   | Faktorwert |
|----------|---|------------|
| Klasse 1 | Schlafräume in Kindertagesstätten   | 1,3 - 1,7  |
| Klasse 2 | Aufenthaltsräume in Kindertagesstätten  | 1,0 - 1,2  |
| Klasse 3 | Schlafräume von Heimen  | 1,5 - 2,5  |
| Klasse 4 | Aufenthaltsräume in Heimen  | 1,0 - 1,5  |
| Klasse 5 | Schlaf und Aufenthaltsräume von barrierefreien Wohnungen nach DIN 18040-2           | 1,3 - 1,7  |
| Klasse 6 | Räume oder Orte mit einem Feuerrisiko durch verarbeitete oder gelagerte Materialien | 1,5 - 2,5  |
| Klasse 7 | Räume oder Orte mit brennbaren Baustoffen   | 1,5 - 2,5  |
| Klasse 8 | Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter                             | 1,5 - 2,5  |

#### Bewertung der Personenanzahl in Räumen und an Orten (P)

|          |             |           |
|----------|-------------|-----------|
| Klasse 3 | maximal 2   | 1,0       |
| Klasse 3 | mehr als 2  | 1,2 - 2,0 |
| Klasse 4 | max. 5      | 1,0       |
| Klasse 4 | 6 - 24      | 1,1 - 1,4 |
| Klasse 4 | mehr als 24 | 1,5       |
| Klasse 5 | 1           | 1,1       |
| Klasse 5 | 2           | 1,0       |

#### Bewertung der vertikalen Lage der Räume und Orte im Gebäude (L)

|               |                           |           |
|---------------|---------------------------|-----------|
| Klassen 1 - 5 | ebenerdig                 | 1,0       |
| Klassen 1 - 5 | 1. Obergeschoss           | 1,1       |
| Klassen 1 - 5 | 2. Obergeschoss           | 1,2       |
| Klassen 1 - 5 | 3. Obergeschoss und höher | 1,3 - 1,8 |

Der Risikowert R ergibt sich aus der Gleichung  $R = RO \times P \times L$

### Bewertung der Sicherheit

#### Qualität der Elektroinstallation (Q) in Räumen und an Orten

|               | Faktorwert                            |
|---------------|---------------------------------------|
| Klassen 1 - 8 | Standard gemäß AMEV „EltAnlagen 2015“ |

**KE**

- Ein neuer Unterabschnitt 421.6 *mit der Empfehlung* zu besonderen Maßnahmen zur Vermeidung von Bränden durch Elektroöfen in häuslicher Umgebung wurde aufgenommen (mit Verweis auf z. B. DIN EN 50615 (VDE 0700-615)), z. B. Erkennung, Vermeidung und Löschung von Feuer, hervorgerufen durch einen Kochprozess oder brennbares Material, das auf der Kochmulde liegengeblieben ist.
- Abschnitte 422.2 **Bedingungen für die Evakuierung im Notfall** und 422.5.1 **Ausbreitung von Feuer** entfallen, da in Deutschland diese Anforderungen den nationalen Bauvorschriften (der Länder) unterliegen.
- Aufnahme eines neuen Abschnitts 425 mit Anforderungen zum Schutz gegen Feuer durch Fehlerströme, verbunden mit der Forderung, dass jeder Kurzschlussstrom innerhalb von 5 s abgeschaltet werden muss, außer in den Fällen, die in den Anhängen A, B oder E der IEC 60364-4-43<sup>1</sup> Anwendung finden und bei einem ersten Isolationsfehler gegen Erde in einem IT-System.

<sup>1</sup>Aktuell befindet sich IEC 60364-4-43 in Überarbeitung; aktueller Projektstatus in DE ist E DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):2021-12 auf Basis 64/2464/CD:2020. Anhang A „Schutz bei Überströmen durch andere Maßnahmen“ und Anhang B „Schutz bei Überströmen durch die Art der Stromquelle“. Anhang E beinhaltet Anforderungen an Fälle, in denen eine automatische Abschaltung der Stromversorgung zum Schutz bei Überstrom ein erhöhtes Risiko verursachen kann; ist aber noch nicht im DE Entwurf enthalten.

- Anforderungen bezüglich Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) wurden neu gefasst.

Der entsprechende Abschnitt 426.2 fordert im aktuellen Überarbeitungsstand eine zusätzliche 300mA RCD in der Zuleitung/dem Verteilungsstromkreis (noch nicht endgültig)

– Diskussion/Einwand des ZVEH liegt vor, Beratung im Gremium für 12/2024 terminiert!

- Anforderungen zum ***Schutz gegen thermische Auswirkungen hervorgerufen durch Fehlerlichtbögen*** wurden international konkretisiert/verbindlich/neu strukturiert (426.3 und 426.4).

**Aber: In DE bleibt es** in Anlehnung an die aktuelle Ausgabe der Norm **eine Empfehlung**.

Anforderungen in Bezug auf den Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) bleiben somit in DE gegenüber der aktuell gültigen Normausgabe aus 2022-06 grundsätzlich unverändert:

Es existiert **keine grundsätzliche Forderung** zum Einsatz eines AFDDs; es heißt lediglich

Der Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) nach DIN EN 62606 (VDE 0665-10) kann eine geeignete anlagentechnische Maßnahme zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen darstellen.

Der AFDD ist somit grundsätzlich **eine** mögliche Lösung von weiteren.

Hinzugekommen als Orte der Anwendung sind *Landwirtschaftliche Betriebsstätten, in denen Nutztiere gehalten werden*.

# DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):202X-XX

## Schutz gegen thermische Auswirkungen

- Aufnahme eines (informativen) Nationalen Anhangs zum Umgang mit der geforderten Risiko- und Sicherheitsbewertung in der Planungsphase zur Erkennung von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen.
- **Fokus liegt dabei u. a. auf der jeweils für die Durchführung dieser Bewertung (in Abhängigkeit der gewählten Anforderung) verantwortlichen Person.**
- Aktueller Auszug des in Arbeit befindlichen nationalen Anhangs (*noch nicht endgültig/zur Weitergabe an Dritte*):

*Alle an einem Bauvorhaben beteiligten Parteien wie z. B. Bauherr, Auftraggeber, Architekt, Fachingenieur, Unternehmer und ausführende Firma sollten für eine erfolgreiche Realisierung ihre Aufgaben/Teilhabe vereinbaren und schriftlich dokumentieren.*

*Dies kann zum Beispiel von Bedeutung sein für eine bereits in der Planungsphase durchzuführende Risiko- und Sicherheitsbewertung für den in Abschnitt 426.3 aufgezeigten Schutz gegen thermische Auswirkungen hervorgerufen durch Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen.*

*Wer diese Risiko- und Sicherheitsbewertung zu ggf. vorliegenden besonderen Risiken bei der Errichtung von Endstromkreisen an in Abschnitt 426.4 genannten Orten durchführt, wird in den vertraglichen Übereinkünften festgelegt.*

*Werden die sich aus einer Risiko- und Sicherheitsbewertung ergebenden Anforderungen mit anlagentechnischen Maßnahmen an der elektrischen Anlage nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) durchgeführt, liegt die Umsetzung dieser Maßnahme in der Verantwortung des jeweiligen Errichters der elektrischen Anlage und ist zu dokumentieren. Die Verantwortung für die baulichen und organisatorischen Maßnahmen liegt bei dem jeweiligen Ausführenden dieser Maßnahmen.*

- INFO: Für weitere Informationen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen siehe auch FAQ-Liste zum Thema DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) unter [FAQ-Liste zur Norm DIN VDE 0100-420 \(VDE 0100-420\):2019-10 \(dke.de\)](#)
- Infos speziell zum Thema Risiko- und Sicherheitsbewertung siehe zuvor genannter Link (FAQ-Liste; dort Frage 8) sowie Veröffentlichung der AMEV ([EltAnlagen 2020](#)) und des ZVEH ([Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung \(AFDD\)](#))

## 427 Schutz gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen in einer Schaltgerätekombination

### 427.1 Schutz von Personen

- Reduzieren der Lichtbogenfehlerenergie durch:
  - ein internes Störlichtbogenschutzsystem (IAMS, siehe DIN VDE 0660-600-2-1 (VDE 0660-600-2-1)) unter Verwendung von einem oder mehreren Effekten eines Lichtbogens wie z. B. Licht, Gasdruck, Oberschwingungen im Strom oder Spannung etc., und möglicherweise die Größe des Stroms, um einen Lichtbogenfehler im Inneren der Schaltgerätekombinationen zu erkennen
- ANMERKUNG Bei Lichtbogenlöschgeräten (AQDs, siehe DIN EN IEC 60947-9-1 (VDE 0660-120)) wird die Lichtbogenfehlerenergie begrenzt durch die Spannung und die Lichtbogendauer.

### ▪ 427.2 Schutz der Schaltgerätekombinationen

Es ist zu prüfen, ob die Schaltgerätekombination selbst geschützt werden muss. Der Ausfall einer kompletten Schaltgerätekombination könnte zur Unterbrechung der Versorgung mit inakzeptablen Folgen führen.

## Normenauslegungen (*Verlautbarungen*) des K 221 (Auswahl)

- UK 221.1 - Erläuterungen zur Norm DIN VDE 0100-410  
[Hinweis zur DIN VDE 0100-410 \(VDE 0100-410\):2018-10 \(dke.de\)](#)
- UK 221.1 – Hinweise zum erleichterten Umgang mit DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) - Konzept  
[Hinweise zum erleichterten Umgang mit DIN VDE 0100-410 \(dke.de\)](#)
- UK 221.1 - Prüfen des Schutzes gegen elektrischen Schlag bei Einsatz von Frequenzumrichtern und USV-Anlagen  
[Hinweis zur Norm DIN VDE 0100-410 \(VDE 0100-410\) \(dke.de\)](#)
- UK 221.2 - Erläuterungen anlässlich der Veröffentlichung von DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2019-10; Abschnitt 421.7 „Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen“  
[FAQ-Liste zur Norm DIN VDE 0100-420 \(VDE 0100-420\):2022-06 \(dke.de\)](#)
- UK 221.6 - Gleichstrom: Anwendungen in Industrie & Privatwirtschaft  
[Gleichstrom: Grundlagen, Anwendungen und Sicherheit](#)
- UK 221.5 - Häufig gestellte Fragen zu DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722) „Stromversorgung von Elektrofahrzeugen  
<https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/core-safety/normenhinweise/faq-liste-zur-din-vde-0100-722>
- K 221 - Aufbauen, Inbetriebnehmen und Betreiben von vorübergehend mobilen elektrischen Anlagen in der Veranstaltungstechnik  
- **Veröffentlichung steht unmittelbar bevor** -
- K 373/UK 221.5/UK 542.4 - Mini-PV-Anlage: Strom auf dem eigenen Balkon erzeugen – nachhaltig und für jeden möglich  
[Mini-PV-Anlage: Leitfaden für Installation und Betrieb \(dke.de\)](#)
- UK 221.5/K 373 - Kompatibilität von Steckverbindern für die Gleichspannungsseite - DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712):2016-10; 712.526.1  
[Hinweis zur DIN VDE 0100-712 \(VDE 0100-712\):2016-10; Abschnitt 712.526.1 \(dke.de\)](#)
- UK 221.1/K 225 - Einbeziehung von Körpern und leitfähigen Teilen in den Potentialausgleich  
[Einbeziehung von Körpern und leitfähigen Teilen in den Potentialausgleich \(dke.de\)](#)
- VDE e.V. Ausschuss Sicherheits- und Unfallforschung (VDE- SUF) - Richtiges Verhalten bei überfluteten Räumen  
[Richtiges Verhalten bei überfluteten Räumen - VDE](#)

## **Sonstige Veröffentlichungen** (Auswahl)

**VDE 0132: 2008-08**

**„Brandbekämpfung und Hilfeleistung  
im Bereich elektrischer Anlagen“**

**Tabelle 1 – Besonderheiten bei dezentralen Energieerzeugungsanlagen**

| Energieerzeugungsanlage                 | Maßnahme   | Restgefährdung  | Anmerkung   |
|---|--|---|---|
| Brennstoffzellenenergieerzeugungsanlage | Brennstoffzufuhr schließen   | Spannung kann nach Schließen der Brennstoffzufuhr anstehen.   | Die Dauer der Restgefährdung ist abhängig von dem dann noch zur Verfügung stehenden Restbrennstoff. |
| Windenergieanlage                       | Hauptschalter öffnen<br><br>Im nicht abgeschalteten Bereich Mindestabstände nach den <b>Tabellen 2 bis 8</b> einhalten   | Anlage zwischen Generator und Hauptschalter bleibt weiter unter Spannung.   |   |
| Stromerzeugungsaggregat                 | Stromerzeuger ausschalten  | Spannung steht noch bis zum Stillstand des Generators an.   |   |
| Batterieanlage                          | Mindestabstände nach den <b>Tabellen 2 bis 8</b> einhalten<br><br>Unter Last dürfen:<br>– Sicherungen nicht gezogen und<br>– Kabel/Leitungen nicht gelöst oder getrennt werden.                    | Spannung bleibt in der gesamten elektrischen Anlage bestehen; Gefahr durch Lichtbögen bei Kurzschluss oder beim Freischalten. | Abschalten der Batterieanlagen im Regelfall nicht möglich   |
| USV-Anlage                              | Abschalten im AC-Bereich<br><br>Unter Last dürfen im DC-Bereich:<br>– Sicherungen nicht gezogen und<br>– Kabel/Leitungen nicht gelöst oder getrennt werden.<br><br>Im nicht abgeschalteten Bereich | Spannung bleibt im DC-Bereich bestehen; Gefahr durch Lichtbögen bei Kurzschluss oder Freischalten.                            | Abschalten der Batterieanlage im Regelfall nicht möglich  |

**VDE 0132: 2008-08 „Brandbekämpfung und Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen“**

|           |  |  |   |
|-----------|--|--|---|
| PV-Anlage | AC-Stromkreis ausschalten (Sicherungen/LS-Schalter)<br><br>DC-Lasttrennschalter vor dem Wechselrichter ausschalten<br><br>Im nicht abgeschalteten Bereich Mindestabstände nach den <b>Tabellen 2 bis 8</b> einhalten | DC-Spannung im Gleichstromkabel bzw. in der -leitung bis zum DC-Lasttrennschalter oder bis zum Wechselrichter bleibt bestehen. | Bei älteren Anlagen ist in der Regel kein DC-Lasttrennschalter vorhanden. |
|-----------|--|--|---|



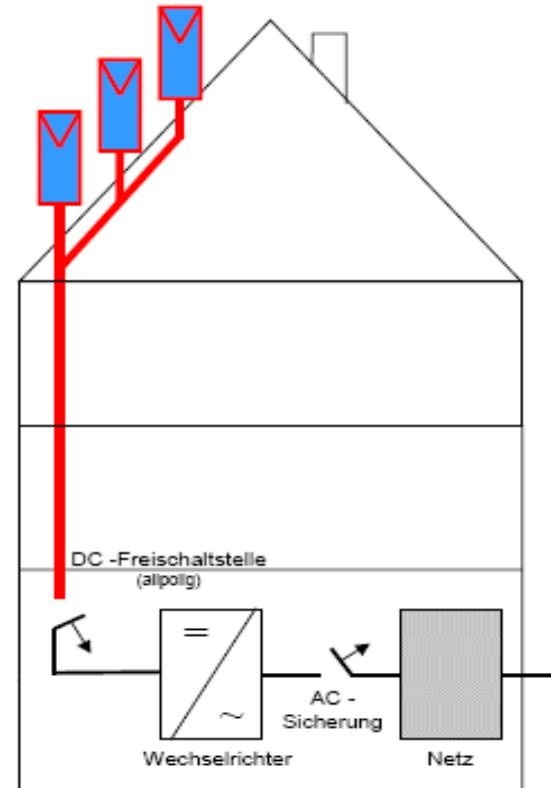
# Strahlrohrabstand (DIN 14365-CM)

| Strahlrohr   | Niederspannung(N)                    | Hochspannung (H)               |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| DIN 14365-CM | $\leq$ AC 1,0 kV<br>$\leq$ DC 1,5 kV | $>$ AC 1,0 kV<br>$>$ DC 1,5 kV |
| Sprühstrahl  | 1 m                                  | 5 m                            |
| Vollstrahl   | 5 m                                  | 10 m                           |
| Kurzzeichen  | N-1-5                                | H-5-10                         |



## Photovoltaik

Gefahr im Feuerwehreinsatz

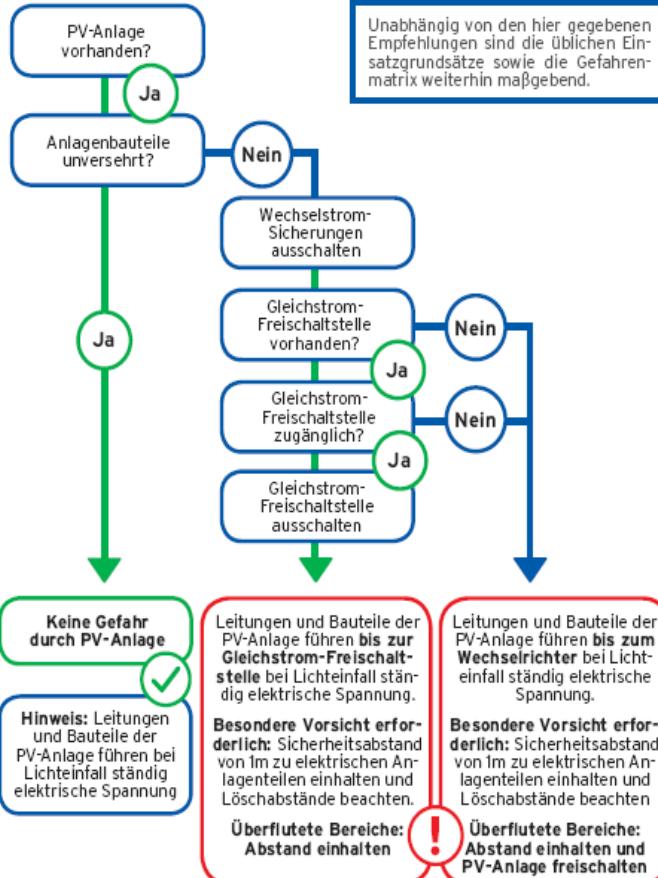


**Bild 1:**  
Rote Leitungen vor der DC-Freischaltstelle sind nicht  
spannungsfrei zu schalten.  
(bei Lichteinfall immer unter Spannung)



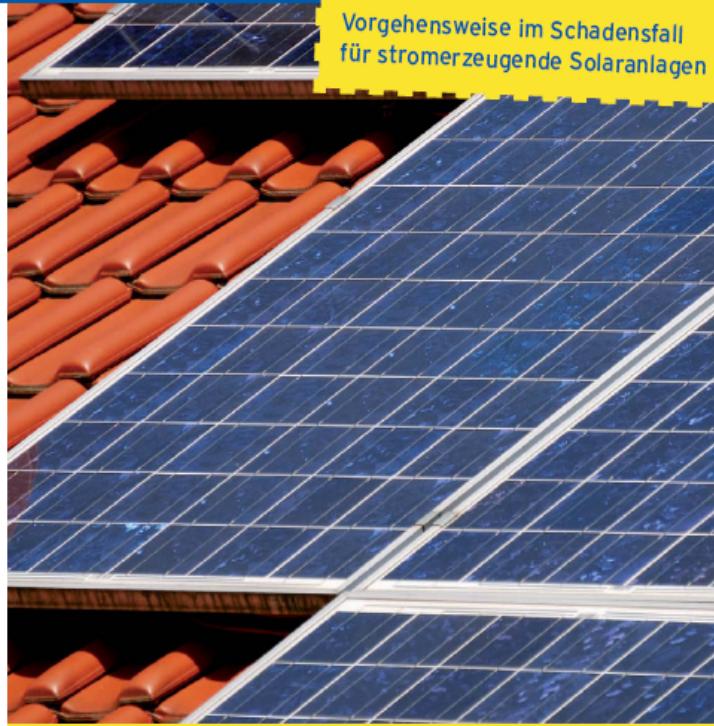
Information  
Stand: 04. 2005  
Herausgeber: Feuerwehrschule

## Checkliste



## Handlungsempfehlungen Photovoltaikanlagen

Vorgehensweise im Schadensfall  
für stromerzeugende Solaranlagen



# Technische Hinweise

## 1. Erkundung der Einsatzstelle –

Photovoltaik (PV)-Anlage vorhanden?

Überblick verschaffen:

- Lage der Komponenten?
- Anlagenbauteile unversehrt?
- Einsatzkräfte auf erkannte Gefahren hinweisen, ggf. Bereiche absperren.

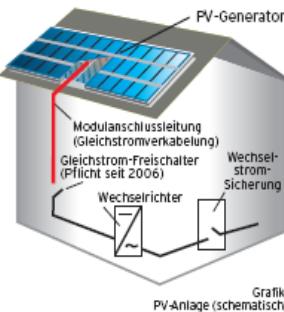
Grundsätzliche Annahme:

Anlage führt bis zu 1.000 Volt

Gleichspannung!

Vorgehensweise analog wie bei 230/400 Volt

Wechselspannungsanlagen.



## 2. Einsatz - nach VDE 0132 vorgehen

- Abstand zu spannungsführenden Teilen: 1m.
- Schalthandlungen nur am Gleichstrom-Freischalter und an Wechselstrom-Sicherungen durchführen, sonst besteht Lichtbogengefahr im Gleichstrom-Bereich (Bereich von Modulen bis Gleichstromfreischalter, siehe Grafik „PV-Anlage“).
- Mindestabstände beim Löschangriff: 1 bzw. 5m (siehe Tabelle).
- Elektrofachkraft hinzuziehen.
- Überflutete Bereiche: Abstand einhalten und Elektrofachkraft hinzuziehen.

Mindestabstände beim Mehrzweckstrahlrohr

| Strahlrohr DIN 14365-CM | Niederspannung (N)<br>Wechselspannung bis 1kV oder<br>Gleichspannung bis 1,5kV<br>(≤ AC 1kV oder ≤ DC 1,5 kV) | Hochspannung (H)<br>Wechselspannung über 1kV oder<br>Gleichspannung über 1,5 kV<br>(> AC 1kV oder > DC 1,5 KV) |
|-------------------------|---|--|
| Sprühstrahl             | 1m  | 5m   |
| Vollstrahl              | 5m  | 10m  |

- Die farblich hinterlegten Strahlrohrabstände für den Niederspannungsbereich gelten für PV-Anlagen. Hinweis: Für andere Löschmittel als Wasser gelten andere Abstände (siehe DIN VDE 0132); Schaumeinsatz nur in spannungsfreien Anlagen!

## 3. Beendigung des Einsatzes

- Mögliche Gefahrenbereiche absperren.
- PV-Anlage durch PV-Fachfirma in sicherem Zustand setzen und gegen Wiedereinschalten sichern, bzw. Beauftragten des Betreibers darauf hinweisen, dies zu tun.
- Einsatzstelle an Betreiber übergeben.

## 4. Sonstige Gefahren

- **Toxische Gase:** Gefährdung wie bei anderen Hausbränden, Atemschutz einsetzen, Lüftungsanlagen ggf. abschalten, betroffene Bereiche räumen.
- **Herabfallende Teile:** Trümmerschatten berücksichtigen, Gefahrenbereich absperren, erhöhte Dachlast beachten.
- **Ausbreitung:** Brandgefahr durch Lichtbogen im Gleichstrom-Bereich → Bereich um Lichtbogen sichern; Kamineffekt bei Aufdachanlagen → mögliche Ausbreitung beobachten.

## 5. Wichtige Hinweise

- Sichere Spannungsfreiheit ist nur durch Freischalten des Gleichspannungskreises möglich.
- Spannungsfreiheit muss messtechnisch festgestellt werden.
- Abdecken oder Beschäumen der Module als Maßnahme zur Spannungsfreischaltung ist ungeeignet.
- Module dürfen grundsätzlich nicht betreten werden.
- Module und Leitungen nicht zerstören.
- zerstörte Module als Brandschutz behandeln.

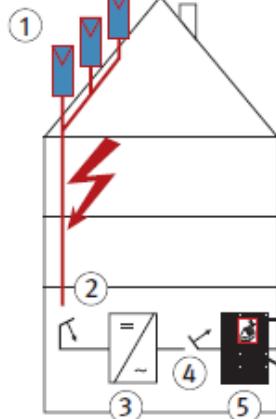
| Wer darf welche Schalt-handlungen durchführen?       | Schaltvor-gänge an hausinhal-tions-typischen Geräten | sonstige Schaltvorgänge | Öffnen von Steckverbin-dungen | Spannungsfrei-heit feststellen | PV-Anlage in sicherem Zustand setzen |
|--|--|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Elektrofachkraft                                     | ✓  | ✓                       | ✓                             | ✓                              | ✓                                    |
| Elektrisch unterwiesene Person nach DIN VDE 0105-100 | ✓  |                         |                               | ✓                              |                                      |
| Feuerwehreinsatzkraft                                | ✓  |                         |                               |                                |                                      |

Diese Hinweise wurden 2010 von der Expertenkommission „Brandschärfung und technische Hilfeleistung“ im Rahmen des Projektes „PV Brandvorbeugung und -bekämpfung“ mit größter Sorgfalt erstellt. Eine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit und Eignung der Hinweise im Einzelfall besteht gleichwohl nicht. Eine eigene sorgfältige Prüfung der im Falle eines konkreten Einsatzes zu beachtenden Umstände und Regelungen bleibt daher unerlässlich.

## Verhalten an der Einsatzstelle

### Brände in besonderen elektrischen Anlagen

#### Photovoltaikanlagen (PV) – Anbringen des Hinweisschildes

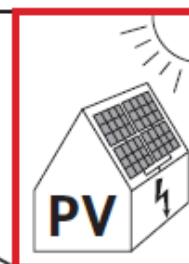


#### Prinzipschaltbilder

Die Gleichspannung (rote Leitung)  
kann nicht freigeschaltet werden.

- ① Solarmodul
- ② DC-Freischaltstelle (allpolig)
- ③ Wechselrichter
- ④ AC-Sicherung
- ⑤ Versorgungsnetz

Rote Leitung vor der DC-Freischaltstelle  
ist nicht spannungsfrei zu schalten  
(bei Lichteinfall immer unter Spannung).



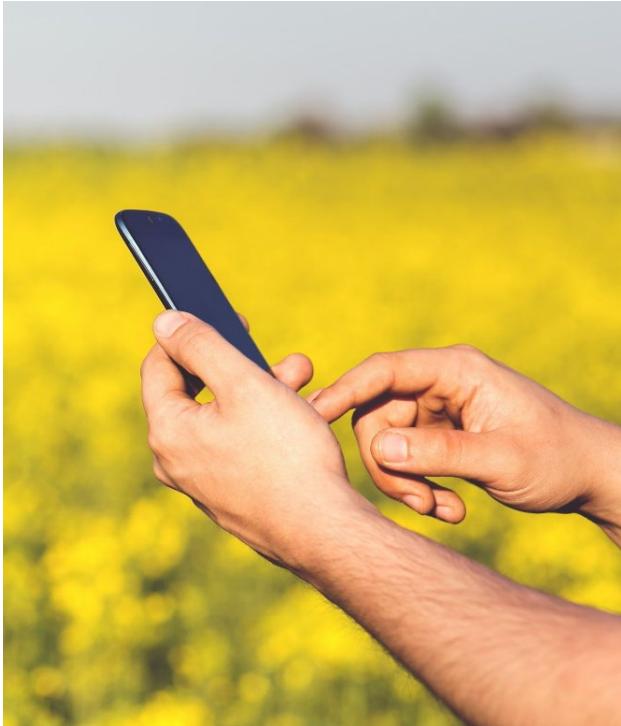
Hinweisschild  
beachten!

Kennzeichnung  
von PV-Anlagen



## Hilfreiche LINKS

- K 221-Homepage:  
[www.dke.de/de/arbeitsfelder/core-safety/din-vde-0100-normenreihe-sicherheit-schutz-elektroinstallation](http://www.dke.de/de/arbeitsfelder/core-safety/din-vde-0100-normenreihe-sicherheit-schutz-elektroinstallation)
- DKE-Telefonservice:  
[www.dke.de/de/services/unser-telefonservice](http://www.dke.de/de/services/unser-telefonservice)
- Beteiligen Sie sich an der Normung:  
[www.dke.de/de/mitmachen](http://www.dke.de/de/mitmachen)  
[www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche](http://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche)
- Entwurfsportal:  
[www.vde-verlag.de/normen/entwuerfe.html](http://www.vde-verlag.de/normen/entwuerfe.html)
- etz:  
[www.vde-verlag.de/zeitschriften/etz-elektrotechnik-und-automation.html](http://www.vde-verlag.de/zeitschriften/etz-elektrotechnik-und-automation.html)
- Info zu Infopoints mit Suchfunktion nach Auslegestellen in der Nähe:  
[www.beuth.de/de/regelwerke/auslegestellen](http://www.beuth.de/de/regelwerke/auslegestellen)
- Schulungsangebote der DKE  
[Schulungsangebote der DKE](http://Schulungsangebote der DKE)

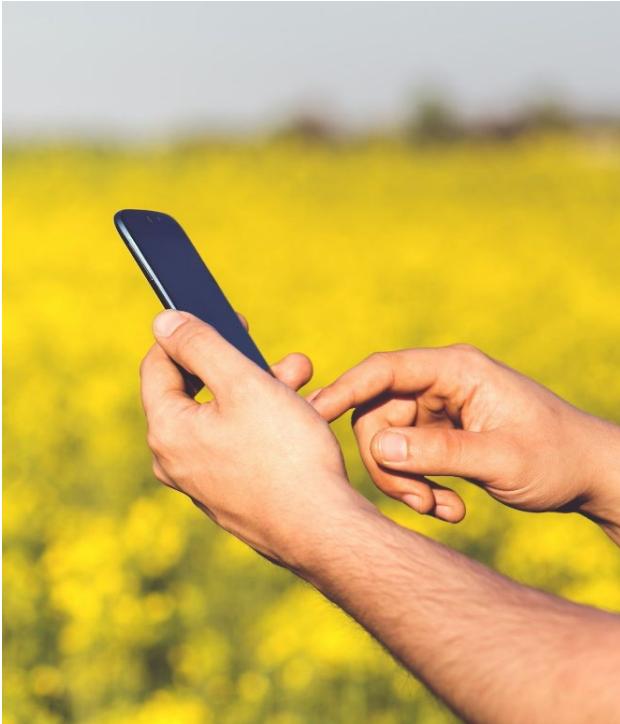


**069 6308-781 bis 784**

## **Kontaktieren Sie unsere Normungsexperten**

- mit langjähriger Erfahrung,
- breitem Fachwissen aus Fort- und Ausbildung sowie der Praxis und
- engem und direkten Austausch mit den Normungsgremien.

[www.dke.de/de/services/unser-telefonservice](http://www.dke.de/de/services/unser-telefonservice)



# 069 6308-781 bis 784

## Was dürfen Sie erwarten?

- Auslegungen zu Norminhalten aus einem breiten Normenspektrum  
(z. B. Normenreihen DIN VDE 0100, VDE 0101, VDE 0105, VDE 0113, VDE 0165 etc.);
- praxisorientierte Hilfestellungen, die Sie bei der Anwendung der Norm unterstützen,
- gebührenfreie Auskunft,
- hohe Erreichbarkeit und
- bei Bedarf direkte Weiterleitung zu den Referaten der DKE-Normungsgremien.

[www.dke.de/de/services/unser-telefonservice](http://www.dke.de/de/services/unser-telefonservice)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir gestalten die e-diale Zukunft.  
Machen Sie mit.

## Ihr Ansprechpartner:

Burkhard Schulze  
DKE-Telefonservice

Tel. +49 69 6308-784  
[b.schulze-zveh@t-online.de](mailto:b.schulze-zveh@t-online.de)

