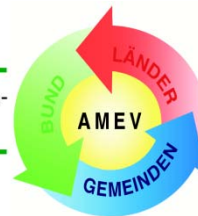




Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

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

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)

Ausgabe 2017

Ergänzung zur EltAnlagen 2015

lfd. Nr.: 133

Aufgestellt und herausgegeben vom Arbeitskreis
Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher
und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
Berlin 2017

Geschäftsstelle des AMEV
im Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) Referat B I 3
Krausenstraße 17, 10117 Berlin
Telefon: (030) 18 - 305-7136
Computerfax: (030) 18-10-305-7136
E-Mail: amev@bmub.bund.de

Der Inhalt dieser Broschüre darf für eigene Zwecke vervielfältigt werden. Eine Verwendung in nicht vom AMEV herausgegebenen Medien wie z.B. Fachartikeln oder kostenpflichtigen Veröffentlichungen ist vor der Veröffentlichung mit der AMEV-Geschäftsstelle zu vereinbaren.

Informationen über Neuerscheinungen erhalten Sie unter <http://www.amev-online.de>
oder bei der AMEV-Geschäftsstelle

Die 1. Ergänzung zur AMEV-Empfehlung "EltAnlagen 2015" wird erforderlich auf Grund einer Neufassung der DIN VDE 0100-420:2016-02, Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen (IEC 60364-4-42:2010, modifiziert + A1:2014; Deutsche Übernahme HD 60364-4-42:20111 + A1:2015).

Die AMEV-Empfehlung "EltAnlagen 2015" wird wie folgt ergänzt:

Kapitel 3.6.2 Schutzmaßnahmen

Vor dem letzten Absatz werden folgende Absätze eingefügt:

Zum Schutz gegen die Auswirkungen von Lichtbögen in Endstromkreisen sind nach DIN VDE 0100-420:2016-02 Abschnitt 421.7 Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) (*ugs.: Brandschutzschalter*) in einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem Betriebsstrom nicht größer als 16 A einzusetzen, sofern diese bestimmte Räume und Orte in baulichen Anlagen versorgen.

DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7 legt insbesondere fest:

- a) AFDDs sind vorzusehen in einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem Betriebsstrom nicht größer als 16 A:
 - in Schlaf- oder Aufenthaltsräumen von Heimen oder Tageseinrichtungen für Kinder, behinderte oder alte Menschen (z. B. Kindertagesstätten, Seniorenheime),
 - in Schlaf und Aufenthaltsräumen von barrierefreien Wohnungen nach DIN 18040-2,
 - in Räumen oder Orten
 - mit einem Feuerrisiko durch verarbeitete oder gelagerte Materialien,
 - mit brennbaren Baustoffen,
 - mit Gefährdungen für unersetzbare Güter.
- b) In einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem Betriebsstrom nicht größer als 16 A wird der Einsatz von AFDDs empfohlen für:
 - Räume mit Schlafgelegenheiten,
 - Räume oder Orte mit Feuer verbreitenden Strukturen (u. a. Gebäude mit Kamineffekt, Zwangsbelüftung).
- c) Der Einsatz von AFDDs wird empfohlen für Endstromkreise, die über Steckdosen Verbrauchsgeräte mit hoher Anschlussleistung (z. B. Waschmaschine, Trockner, Geschirrspüler) versorgen.

Es besteht eine Übergangsfrist bis 18. Dezember 2017. Für elektrische Anlagen, die bis zum 18. Dezember 2017 errichtet werden, kann die Norm sowohl in der Fassung vom Februar 2013 als auch in der Fassung vom Februar 2016 herangezogen werden. Eine Anpassung unverändert bestehender Anlagen ist mit der Neuausgabe der DIN VDE 0100-420 nicht verbunden.

Die DIN VDE 0100-420:2016-02 ist keine technische Regel, die aufgrund der Landesbauordnungen als Technische Baubestimmung eingeführt ist.

Die Vorgaben der DIN VDE 0100-420:2016-02 im Abschnitt 421.7 sind pauschal und undifferenziert. Sie berücksichtigen unzureichend die baulichen, technischen und nutzungsspezifischen Randbedingungen und Besonderheiten der öffentlichen Gebäude. Zudem ist derzeit keine Marktdurchdringung von AFDDs festzustellen und die Praxistauglichkeit offen. In der vorliegenden Fassung wird der Abschnitt 421.7 der DIN VDE 0100-420:2016-02 **nicht** als allgemein anerkannte Regel der Technik eingestuft.

Bezüglich des Einsatzes von AFDDs in öffentlichen Gebäuden sollte wie folgt verfahren werden:

Für Räume und Orte, die nicht unter DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7, Aufzählungspunkt a) fallen, sollten keine AFDDs geplant und installiert werden.

Für Räume und Orte gemäß DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7, Aufzählungspunkt a) ist bei der Planung einer elektrischen Anlage einzelfallbezogen zu entscheiden, ob AFDDs vorzusehen sind. Auf der Grundlage eines auf das Gebäude und die Nutzung bezogenen Schutzkonzeptes ist zu prüfen, ob ein erhöhtes Brandrisiko durch elektrische Leitungen, Anlagen und Geräte besteht. Dazu ist eine Risiko-/Sicherheitsbewertung durchzuführen. Das Prüfergebnis ist zu dokumentieren.

Ergibt die Risiko-/Sicherheitsbewertung einen hohen Risikowert, dann sind geeignete bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen zu prüfen, um den Sicherheitswert an das erhöhte Risiko anzupassen.

Kann das erhöhte Risiko wirtschaftlich durch geeignete, aufeinander abgestimmte, bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen ausgeglichen werden, dann sollte auf den Einsatz von AFDDs verzichtet werden.

Kann das erhöhte Risiko nicht durch geeignete, aufeinander abgestimmte, bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen kompensiert werden, dann sind AFDDs für die betroffenen Räume und Orte einzusetzen.

Für die Risiko-/Sicherheitsbewertung der Räume und Orte gemäß DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7, Aufzählungspunkt a) kann das Muster im Anhang 8.3 verwendet werden. Auf das hierzu vorliegende Excel-Hilfstooll wird hingewiesen.

Im Fall der Fremdversicherungspflicht sind zudem die Vorgaben des jeweiligen Gebäudesachversicherers zu prüfen, die Auswirkungen zu ermitteln und objektbezogen zu entscheiden, ob AFDDs einzusetzen sind.

Weiterführende Informationen enthält die Informationsschrift „Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) in öffentlichen Gebäuden“ (Stand: 30. Mai 2017) der AMEV-Arbeitsgruppe „EltAnlagen“.

Anhang 8.3 Risiko-/Sicherheitsbewertung zum Einsatz von AFDDs

Anhang 8.3 wird neu, mit folgenden Inhalt aufgenommen:

Die Risiko-/Sicherheitsbewertung dient als Entscheidungshilfe, ob Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) in einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem Betriebsstrom nicht größer als 16 A in Räumen und Orten gemäß DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7, Aufzählungspunkt a) vorgesehen werden sollten.

Für die jeweiligen Räume und Orte sind der Risikowert **R** und der Sicherheitswert **S** aus den Faktoren zu bestimmen.

Der Risikowert **R** ergibt sich aus der Gleichung:

$$R = RO \times P \times L$$

Die Faktoren sind Klassifikation (**RO**), Personenanzahl (**P**) und vertikale Lage (**L**) der Räume und Orte.

Der Sicherheitswert **S** ergibt sich aus der Gleichung:

$$S = Q \times ZT \times ZBS \times ZB \times ZO$$

Die Faktoren sind Qualität der Elektroinstallation (**Q**) sowie Zuschlagsfaktoren für technische (**ZT**), brandschutztechnische (**ZBS**), bauliche (**ZB**) und organisatorische Maßnahmen (**ZO**) in Räumen und an Orten.

Der Vergleich von Risiko- und Sicherheitswert verdeutlicht das Brandrisiko. Sofern der Sicherheitswert mindestens so groß wie der Risikowert ist, kann auf AFDDs in den jeweiligen Räumen und Orten verzichtet werden.

Anmerkung:

Die Risiko-/Sicherheitsbewertung basiert auf einer Ingenieurmethode, die von Studierenden im Rahmen einer Projektarbeit für Wohngruppen erarbeitet wurde. [Quelle: Brandschutz in Pflegeeinrichtungen – von der Vorschrift zur Ingenieurmethode, Prof. Dr. Michael Rost, Hochschule Magdeburg-Stendal].

Die Faktoren zur Ermittlung des Risikowertes R und der von der jeweiligen Raumklasse abhängige Faktorwert wurden auf der Grundlage der umfangreichen Erfahrungen der Baudienststellen und Verwaltungen an den Anwendungsbereich angepasst. Die Faktoren zur Ermittlung des Sicherheitswertes S und der von der jeweiligen Raumklasse abhängige Faktorwert wurden nach umfangreicher fachspezifischer Analyse und Bewertung durch die Arbeitsgruppe „EltAnlagen“ festgelegt und - teilweise unter Angabe einer Bandbreite - quantitativ abgeschätzt.

Hinweise zur Anwendung der Tabellen:

Je Faktor ist die für die Klasse zutreffende Zeile in der Tabelle zu ermitteln und der Zeilenwert als Faktorwert zu übernehmen. Sind bei einem Faktor mehrere Zeilen zutreffend, dann ist die Zeile mit dem höchsten Zeilenwert (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,X

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“	1,0

Zuschlagsfaktor für technische Maßnahmen (ZT) in Räumen und an Orten

Klassen 1 - 8	Unter-Putzverlegung der Kabel und Leitungen	1,5
Klassen 1 - 8	zusätzlicher Schutz der Kabel und Leitungen gegen mechanische Beschädigung (z. B. Kanal- und Schutzrohrführung)	1,2
Klassen 1 - 8	Verlegung von Kabel und Leitungen nur im Bereich nichtbrennbarer Materialien	1,1 - 1,2
Klassen 1 - 8	Einsatz von Kabeln und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall	1,1 - 1,2
Klasse 1	zentrales Abschalten der Endstromkreise für Steckdosen bis 16 A Bemessungsstrom während der Schlafzeit	1,8
Klasse 8	zentrales Abschalten der Endstromkreise für Steckdosen bis 16 A Bemessungsstrom „außerhalb“ der Nutzungszeit	1,8
Klasse 1	Unter-Putzverlegung der Kabel und Leitungen <u>und</u> zentrales Abschalten der Endstromkreise für Steckdosen bis 16 A Bemessungsstrom während der Schlafzeit	2,0
Klassen 6, 7	Verzicht auf Endstromkreise für Steckdosen bis 16 A Bemessungsstrom und Einsatz von Leuchten mit Explosionsschutz-Zertifizierung (ATEX, IECEx)	2,5

Zuschlagsfaktor für brandschutztechnische Maßnahmen (ZBS) in Räumen und an Orten

Klasse 1 - 7	automatische Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und VDE 0833-2	1,5
Klasse 8	automatische Brandmeldeanlage mit Aufschaltung	1,5
Klasse 8	automatische Brandmelde- und Löschanlage	2,5

Zuschlagsfaktor für bauliche Maßnahmen (ZB) in Räumen und an Orten

Klassen 1 - 7	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrissplanung unter besonderer Beachtung der Brandschutzaspekte (optimale Brandabschnitte), • Optimierung der horizontalen Weggestaltung und die Weggestaltung in den Bereichen selbst, • bauliche Maßnahmen wie Ausführung der Flure und Ausgänge sowie der Türen und Fenster in den relevanten Räumen selbst und • Auswahl der zum Einsatz vorgesehenen Baustoffe/Bauteile hinsichtlich des Brandverhaltens 	1,0 - 1,X
Klasse 8	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrissplanung unter besonderer Beachtung der Brandschutzaspekte (optimale Brandabschnitte) und • Auswahl der zum Einsatz vorgesehenen Baustoffe/Bauteile hinsichtlich des Brandverhaltens 	1,0 - 1,X

Zuschlagsfaktor für organisatorische Maßnahmen (ZO) in Räumen und an Orten

Klassen 1 - 5	das physische Trennen der ortsveränderlichen Betriebsmittel und Geräte von Endstromkreisen für Steckdosen, soweit diese nicht benötigt werden	1,2
Klassen 1 - 2	im Betriebskonzept festgeschriebene anwesende personelle Besetzung mit Erziehern	1,0 - 1,X
Klassen 3 - 4	im Betriebskonzept festgeschriebene anwesende personelle Besetzung mit Pflegekräften	1,0 - 1,X

Der Sicherheitswert **S** ergibt sich aus der Gleichung $S = Q \times ZT \times ZBS \times ZB \times ZO$

Beispiel 1

Geplant ist der Neubau einer 2-geschossigen Kindertagesstätte. Bauherr und Träger ist die Stadt Erfurt. Gemäß vorliegender Baugenehmigung sind alle Räume (außer Nassräume) mit einer Brandmeldeanlage und Hausalarm (interne Alarmierung) auszustatten. Die Planung und Bauausführung erfolgt gemäß den bestehenden Vorschriften sowie den AMEV-Empfehlungen. Die Verlegung der Kabel und Leitungen erfolgt im gesamten Gebäude unter Putz. In den Schlafräumen ist vorgesehen, während des Mittagschlafes (11:30-14:00 Uhr) die Steckdosen zeitgesteuert abzuschalten. Zudem ist geplant, ortsveränderliche Betriebsmittel und Geräte in den Aufenthaltsräumen und Schlafräumen auf ein Minimum zu begrenzen. Im Betriebskonzept ist die Gruppengröße auf 20 begrenzt. Der Betreiber legt den Wert RO für die Aufenthaltsräume mit 1,1 und den Wert RO für die Schlafräume mit 1,5 fest.

Berechnung

Risikowert R für Aufenthaltsräume im EG	$R = 1,1 \times 1,0 \times 1,0$	= 1,1
Risikowert R für Aufenthaltsräume im OG	$R = 1,1 \times 1,0 \times 1,1$	= 1,21
Risikowert R für Schlafräume im EG	$R = 1,5 \times 1,0 \times 1,0$	= 1,5
Risikowert R für Schlafräume im OG	$R = 1,5 \times 1,0 \times 1,1$	= 1,65

Sicherheitswert S für Aufenthaltsräume	$S = 1,0 \times 1,5 \times 1,5 \times 1,0 \times 1,0 = 2,25$
Sicherheitswert S für Schlafräume	$S = 1,0 \times 2,0 \times 1,5 \times 1,0 \times 1,0 = 3,0$

Ergebnis

für alle Aufenthalts- und Schlafräume: $S > R$

Für die Aufenthaltsräume und Schlafräume in der Kindertagesstätte sind keine AFDDs notwendig.

Beispiel 2

Die Stadt München plant die Einrichtung eines Museums in einem Fachwerkhaus aus dem 17. Jahrhundert. Bauherr und Träger ist die Stadt München. Gemäß Vorabstimmung mit der Brandschutzbehörde sind mindestens alle Räume im Erd- und 1. Obergeschoss mit einer automatischen Brandmelde- und Löschanlage auszustatten. Die Planung und Bauausführung erfolgt auf der Grundlage der bestehenden Vorschriften sowie der AMEV-Empfehlungen. Gemäß Ausstellungskonzeption sollen die wertvollen Exponate im Erd- und 1. Obergeschoss ausgestellt werden. Der Betreiber legt den Wert RO für die Ausstellungsräume mit 2,5 fest.

Berechnung

Risikowert **R** für Ausstellungsräume $R = 2,5 \times 1,0 \times 1,0 = 2,5$


Sicherheitswert **S** für Ausstellungsräume $S = 1,0 \times 1,0 \times 2,5 \times 1,0 \times 1,0 = 2,5$

Ergebnis

für alle Ausstellungsräume: $S = R$

Für die Ausstellungsräume des Museums sind keine AFDDs notwendig.

Deckblatt für die Ergebnisdokumentation der Risiko-/Sicherheitsbewertung zum Einsatz von AFDDs

Risiko-/Sicherheitsbewertung zu Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)	
<p>Erläuterung: Diese Risiko-/Sicherheitsbewertung dient als Entscheidungshilfe, ob Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) in einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem Betriebsstrom nicht größer als 16 A in Räumen gemäß DIN VDE 0100-420:2016-02, Abschnitt 421.7, Aufzählungspunkt a) vorgesehen werden sollten.</p>	<p>Datum der Bearbeitung: TT.MM.JJJJ</p>
	
<p>Anschrift der Liegenschaft/Ortsangabe:</p>	
<p>Bezeichnung: Musteragentur</p>	<p>Mitwirkende/r: Name: Haus 11</p>
<p>Straße, Nr.: Himmelpforte 9</p>	<p>Stellenzeichen: Ggf. Raum-Nr.: 0</p>
<p>Ort: 04711 Himmelreich</p>	<p>Funktion: Betreiber</p>
<p>Ersteller/In:</p>	
<p>Name: Mustermann Karl</p>	<p>Mitwirkende/r: Name:</p>
<p>Stellenzeichen: FM4711</p>	<p>Stellenzeichen: Datum:</p>
<p>Funktion: Sachbearbeiter</p>	<p>Funktion: Unterschrift: Fachplaner</p>
<p>Freigabe:</p>	
<p>Name:</p>	<p>Mitwirkende/r: Name:</p>
<p>Stellenzeichen:</p>	<p>Stellenzeichen: Datum:</p>
<p>Funktion: Bauherr/Vertretung</p>	<p>Funktion: Unterschrift:</p>
<p>Entscheidung über den Einsatz von AFDDs:</p>	
<p>Risikowert R: <input type="text"/> (Bewertung entsprechend der im Folgenden getroffenen Vorgaben)</p>	
<p>Sicherheitswert S: <input type="text"/> (Bewertung entsprechend der im Folgenden getroffenen Vorgaben)</p>	
<p>daraus folgt:</p>	
<p><input type="checkbox"/> Sicherheitswert S ist größer/gleich Risikowert R: auf den Einsatz von AFDDs in den jeweiligen Räumen und Orten kann verzichtet werden</p>	
<p><input type="checkbox"/> Sicherheitswert S ist kleiner Risikowert R: der Einsatz von AFDDs in den jeweiligen Räumen und Orten sollte vorgesehen werden</p>	

Kapitel 9.4 Richtlinien, Schriften, Arbeitsblätter

An das Ende wird angefügt:

6. Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) in öffentlichen Gebäuden (Stand: 30. Mai 2017), Verfasser: AMEV-Arbeitsgruppe „EltAnlagen“

Kapitel 10 Glossar- und Abkürzungsverzeichnis

Nach Zeile 3 wird eingefügt:

AFDD engl.: Arc Fault Detection; Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung