

Erläuterungen

**anlässlich der Veröffentlichung von
DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06;**

**Abschnitt 421.7 „Schutz gegen die
Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in
Endstromkreisen“**

Das für die Norm DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-42: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen (IEC 60364-4-42:2010, modifiziert + A1:2014); Deutsche Übernahme HD 60364-4-42:2011 + A1:2015 + A11:2021“ zuständige DKE Unterkomitee 221.2 „Schutz gegen thermische Auswirkungen/Sachschutz“ gibt Antworten zu häufig gestellten Fragen zur DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06 mit ihrem Abschnitt 421.7 und der Thematik „Fehlerlichtbogen“.

Inhaltsverzeichnis

- (1) Sind VDE Vorschriften verbindlich einzuhalten?
- (2) Worin besteht der Unterschied zwischen einer bauaufsichtlich eingeführten technischen Regel und anderen technischen Regeln?
- (3) Wann besteht Anpassungs-/Nachrüstpflicht einer elektrischen Anlage?
- (4) Wie fügt sich DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) in den Gesamtkontext des Anwendungsbereichs der DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100)?
- (5) Was ist Brandschutz in Abgrenzung zu DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06?
- (6) Erläuterung zur Klassifizierung der Räume und Orte nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06; Abschnitt 421.7
- (7) Was sind Bauteile aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 421.7?
- (8) Was ist unter einer Risiko- und Sicherheitsbewertung zu verstehen und wann ist sie durchzuführen?
- (9) Was sind geeignete Maßnahmen bei Vorliegen und zur Kompensation von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen?
- (10) Wo findet man ausführliche Hinweise für die Anwendung und zur Funktion von AFDDs?
- (11) Kann ein Fehlerlichtbogenschutz für mehrere Endstromkreise auch durch den Einsatz eines AFDDs im Verteilungsstromkreis sichergestellt werden?
- (12) Was ist im Rahmen von Erstprüfungen und Wiederkehrenden Prüfungen in Endstromkreisen mit Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) zu beachten?

(1) Sind VDE Vorschriften verbindlich einzuhalten?

Die Anwendung von Normen ist in Deutschland grundsätzlich freiwillig. Verpflichtend werden Normen, wenn ihre Einhaltung in Gesetzen, Verordnungen oder Verträgen zwingend gefordert wird.

In Gesetzen und Verordnungen wird sachbezogen die Einhaltung von anerkannten Regeln der Technik gefordert.

Eine **anerkannte Regel der Technik** ist nach DIN EN 45020:2007-03 eine technische **Festlegung**, die von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute als Wiedergabe des **Standes der Technik** angesehen wird.

ANMERKUNG

Ein **normatives Dokument** zu einem technischen Gegenstand wird zum Zeitpunkt seiner Annahme als der Ausdruck einer anerkannten Regel der Technik anzusehen sein, wenn es in Zusammenarbeit der betroffenen Interessen durch Umfrage- und **Konsensverfahren** erzielt wurde.

Nach § 49 Abs. 2 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) gilt:

„Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) eingehalten worden sind.“

Technische Regeln des VDE sind die Bestandteile des VDE Vorschriftenwerks nach VDE 0022, u. a.:

- VDE Bestimmungen (DIN-Normen mit VDE Klassifikation)
- VDE Leitlinien
- VDE Vornormen
- VDE Anwendungsregeln

DIN-Normen mit VDE Klassifikation werden gleichzeitig in das VDE Vorschriftenwerk und in das Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Auch wenn nicht verpflichtend, wird empfohlen DIN-Normen mit VDE Klassifikation anzuwenden, denn diese werden oft im Streitfall vor Gericht als Entscheidungshilfe herangezogen, um zu beurteilen, ob der Hersteller die allgemein anerkannten Regeln der Technik beachtet und somit die verkehrsübliche Sorgfalt eingehalten hat. Normen sind – wie zuletzt vom Bundesgerichtshof (BGH) festgestellt (*Urteil vom 22. August 2019 – III ZR 113/18*) – auch zur Bestimmung des nach der Verkehrsauffassung Gebotenen in besonderer Weise geeignet und können deshalb regelmäßig zur Feststellung von Inhalt und Umfang bestehender Verkehrssicherungspflichten herangezogen werden.

Die Vermutungswirkung ist eine Beweislastregel. Richtiges Handeln wird zugunsten desjenigen vermutet, der die als allgemein anerkannten Regeln der Technik einzustufenden Bestimmungen beachtet. Kritisch wird es in einem Schadensfall bei Nichteinhaltung der technischen Regeln, falls ein Gutachter vor Gericht zum Schluss kommt, dass bei deren Einhaltung der Schaden hätte vermieden werden können. In diesem Fall muss der Errichter nachweisen, dass eine gleichwertige Lösung realisiert worden ist.

Entscheidet man sich dafür, die Normen anzuwenden (um die in der Regel damit verbundene sog. Vermutungswirkung beanspruchen zu können), dann sind die Anforderungen der jeweiligen Norm einzuhalten.

Anmerkung: Die nachfolgend in (3) und (4) verwendeten Begriffe wie „Anpassungs-/Nachrüstpflicht“, „**müssen**“ etc. sind in diesem vorgenannten Sinne – und nicht im (bau)rechtlichen Sinne – zu verstehen.

(2) Worin besteht der Unterschied zwischen einer bauaufsichtlich eingeführten technischen Regel und anderen technischen Regeln?

Eine durch Landesbauordnung (LBO) bauaufsichtlich als sog. Technische Baubestimmung eingeführte technische Regel (z. B. eine Norm) ist im Geltungsbereich dieser LBO zu beachten.

Das mit der bauaufsichtlich eingeführten technischen Regel präzierte Schutzziel kann auch eingehalten werden, wenn mit einer anderen (technischen) Lösung in gleichem Maße die allgemeinen Anforderungen erfüllt werden. Vorstehendes gilt nicht, sofern in der Technischen Baubestimmung eine Abweichung ausgeschlossen ist.

In den Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (VV-TB) der Länder werden die bauaufsichtlich eingeführten technischen Regeln gelistet.

Eine nicht bauaufsichtlich eingeführte technische Regel kann eine allgemein anerkannte Regel der Technik sein, denn es ist anerkannt (wie zuletzt vom BGH (*Urteil vom 22. August 2019 – III ZR 113/18*) erneut betont), dass DIN-Normen die Vermutung für sich haben, in der Regel die allgemein anerkannten Regeln der Technik wiederzugeben. DIN-Normen beanspruchen in diesem Zusammenhang besondere Beachtung (sog. Vermutungswirkung, s. o.).

(3) Wann besteht Anpassungs-/Nachrüstpflicht einer elektrischen Anlage?

Grundsätzlich muss eine elektrische Anlage, die zum Zeitpunkt ihrer Errichtung nach den gültigen Normen errichtet wurde, bei Herausgabe neuerer Normen nicht nachgerüstet werden, es besteht also keine generelle Anpassungspflicht.

Bestehende Anlagen müssen bei

- Änderung der Betriebsbedingungen, z. B. Art der Betriebsstätte (trocken, feucht, feuer- oder explosionsgefährdet) – siehe DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)

oder

- Nutzungsänderung von Räumen oder Orten bzw. Bereichen (z. B. Umwandlung eines Bürogebäudes in Hotel, Pflegeheim, ...)

den jeweils gültigen Errichtungsnormen angepasst werden.

Die notwendige Anpassung kann sich auch auf Anlagenteile oder Gebäudeteile beschränken.

Die jeweils aktuellen Normen müssen auch angewendet werden bei Erweiterung oder Änderung von Anlagen und ebenso auf Teile bestehender Anlagen, die von einer Erweiterung oder Änderung beeinflusst sind.

(4) Wie fügt sich DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) in den Gesamtkontext des Anwendungsbereichs der DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100)?

Grundsätzlich lassen sich die Schutzziele bei der Errichtung von Niederspannungsanlagen in zwei Gruppen einordnen:

- Schutz von Personen und Nutztieren/Schutz gegen elektrischen Schlag,
- Sachschutz.

Maßnahmen zum Schutz von **Personen und Nutztieren** (Schutz gegen elektrischen Schlag) sehen vor, dass vor Gefahren geschützt wird,

- die durch Berührung mit aktiven Teilen der Anlage entstehen können;
- die beim Berühren von Körpern elektrischer Betriebsmittel im Falle eines Fehlers entstehen.

Grundlage für die Maßnahmen und Vorkehrungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei Niederspannungsanlagen sind die Vorgaben durch die Sicherheitsgrundnorm DIN EN 61140 (VDE 0140-1).

Maßnahmen zum **Sachschutz** gehen auf Risiken ein, deren Ursprung die Elektrizität selbst ist oder die aus der Nutzung elektrischer Betriebsmittel entstehen können:

- Überhitzung (von elektrischen Geräten oder Kabel-/Leitungsanlagen);
- Entzündung brennbarer Materialien infolge hoher Temperatur oder eines elektrischen Lichtbogens (unter Berücksichtigung der in der Umgebung befindlichen Materialien);
- Verbrennungen;
- zu hohe elektrische Spannungen (Überspannungen, temporär oder transient);
- elektromagnetische Verträglichkeit.

(5) Was ist Brandschutz in Abgrenzung zu DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06?

Brandschutz ist in den Landesbauordnungen (LBO) der einzelnen Bundesländer festgelegt. In der Regel handelt es sich um den § 14 LBO, der folgendermaßen lautet: „*Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.*“

Daher umfasst der Begriff Brandschutz alle Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes (Entstehung und Ausbreitung eines Brandes vorbeugen) und des abwehrenden Brandschutzes (Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten).

Unter dem Begriff vorbeugender Brandschutz fallen alle Maßnahmen des

- Baulichen Brandschutz (z. B. statische Anforderungen an Bauteile unter Brandeinwirkung, Verwendung von Brandschutzkanal für Kabelbündel);
- Anlagentechnischen Brandschutz (z. B. Zeitschaltuhr, AFDD);
- Organisatorischen Brandschutz (z. B. Ausstattung mit Feuerlöschern; Brandwache).

Unter dem Begriff des abwehrenden Brandschutzes fallen alle Maßnahmen/Belange der Feuerwehr (z. B. Erreichbarkeit eines Fluchtfensters; Zugang zum Hydranten).

Der AFDD ist nach dieser Systematik eine Maßnahme des Anlagentechnischen Brandschutzes und erfüllt damit die Empfehlung nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06; 421.7.

(6) Erläuterung zur Klassifizierung der Räume und Orte nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06; Abschnitt 421.7

- a. Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten
Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten im Sinne dieser Norm sind Räume, die bestimmungsgemäß (lt. Bauplanung) überwiegend zum Schlafen vorgesehen sind. Zu diesen Räumen zählen bspw. Schlafzimmer und Kinderzimmer. Räume, die nicht darunterfallen, sind Räume, in denen ein Schlafen möglich ist, aber die nicht bestimmungsgemäß dafür vorgesehen sind, wie bspw. Ruheräume, Aufenthaltsräume mit Sofa o. Ä.
- b. Räume oder Orte mit besonderem Brandrisiko – Feuergefährdete Betriebsstätten
Eine Beschreibung und Aufzählung solcher Betriebsstätten wird in der VDE0100-420 zu Beginn des Abschnitt 422.3 wiedergegeben.
- c. Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen
Ein Bauteil im Sinne dieses Punktes besteht überwiegend aus brennbaren Baustoffen und weist einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend auf. Feuerhemmende Bauteile weisen nach MVV TB eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten auf; hochfeuerhemmende Bauteile 60 Minuten und feuerbeständige Bauteile 90 Minuten. Bauteilklassifikationen hinsichtlich des Feuerwiderstandes können neben der Bauteilprüfung (allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis abP) auch über eine Zuordnung nach DIN 4102-4 oder über eine rechnerische Bewertung nach DIN EN 1995-1-2 erfolgen. Hinsichtlich der Brennbarkeit der Baustoffe enthält Abschnitt 8 dieser FAQ's weitere Hinweise.
Keine besonderen Risiken bestehen bei Bauteilen oder Bauteilbereichen, die überwiegend aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, bspw. mit Mineralwolle gedämmte Gefache- oder Installationsebenen.
- d. Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter
Dies können Räume oder Orte sein mit unwiederbringlichen Kulturgütern wie Kirchen, Museen oder Galerien. Eine Anwendung kann auch sinnvoll sein, bei erhöhten Sachwertgefährdungen oder höheren Betriebsunterbrechungsrisiken (z. B. Archive, Leitwarten, Reinnräume, etc.)

(7) Was sind Bauteile aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 421.7?

Bauteile aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 421.7 der DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06 sind nicht zwangsläufig mit Räumen und Orten mit brennbaren Baustoffen des Abschnittes 422.4 derselben Norm gleichzusetzen. Dies gilt insbesondere für das in Abschnitt 422.4 genannte Beispiel der Holzhäuser.

Eine Risiko- und Sicherheitsbewertung ist daher per se nicht für alle Holzhäuser notwendig, sondern nur, wenn Sie überwiegend aus brennbaren Baustoffen bestehen oder einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen.“

Keine besonderen Risiken bestehen bei Bauteilen oder Bauteilbereichen, die überwiegend aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, bspw. mit Mineralwolle gedämmte Gefache oder Installationsebenen.

In Bezug auf das Volumen besteht eine Holztafel/rahmen-Wand/Decken-Konstruktion zu 80 - 90 % aus Dämmstoffen oder nicht brennbaren Gipsplatten. Wenn nun als Dämmstoff Steinwolle gewählt wird, ist „überwiegend aus brennbaren Baustoffen“ eindeutig nicht gegeben.

Baustoffe gelten als brennbar, wenn sie in die Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) bis B3 (leicht entflammbar) nach DIN 4102-1 eingestuft werden. Bauhölzer werden i. d. R. der Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) zugewiesen und Holzwerkstoffe in B1 und B2. Leicht entflammbare Baustoffe (B3) sind im Bauwesen nicht zulässig.

Die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) konkretisiert in Kapitel A 2 – Brandschutz – die in der Musterbauordnung und in den Muster-Sonderbauverordnungen und -vorschriften enthaltenen brandschutztechnischen Anforderungen an bauliche Anlagen oder Teile baulicher Anlagen insbesondere im Hinblick auf das Brandverhalten und den Feuerwiderstand. Ergänzend dazu sind in Anhang 4 (Lfd. Nr. A 2.2.1.2 MVV TB) – Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten – zusammengestellt.

Fundstelle der MVV TB unter <https://www.dibt.de/de/service/bekanntmachungen>

(8) Was ist unter einer Risiko- und Sicherheitsbewertung zu verstehen und wann ist sie durchzuführen?

Nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06, Abschnitt 421.7 ist in der Planungsphase eine **Risiko- und Sicherheitsbewertung** zur Erkennung von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen bei

- a. **Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten;**
- b. **Räume oder Orte 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);
- c. **Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen**, wenn diese einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen;
- d. **Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter**

durchzuführen und zu dokumentieren.

In einem 1. Schritt ist zu bewerten, ob Räume oder Orte im Sinne von a. bis d. vorhanden sind. Falls Ja, wird in einem 2. Schritt im Rahmen einer Risiko- und Sicherheitsbewertung ermittelt, ob ein besonderes Risiko für das jeweilige Einzelobjekt in a. bis d. vorliegt.

Diese Risiko- und Sicherheitsbewertung ist im Kontext mit den üblichen Vorgehensweisen zur Planung, Errichtung und Prüfung von elektrischen Niederspannungsanlagen nach der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) zu sehen, um die Sicherheit von Personen, Nutztieren und Sachwerten vor Gefahr und Beschädigung zu bieten, die durch angemessenen Gebrauch elektrischer Anlagen entstehen können (siehe DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, Abschnitt 11).

Demnach müssen elektrische Niederspannungsanlagen so errichtet sein, dass das Risiko einer Gefahr durch Entzündung brennbarer Materialien infolge hoher Temperatur oder eines elektrischen Lichtbogens möglichst klein ist. Auch darf während des normalen Betriebs der elektrischen Betriebsmittel für Personen und Nutztiere kein Risiko durch Verbrennungen entstehen (siehe DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, Abschnitt 131.3).

Die Aspekte des hier angesprochenen Schutzes gegen thermische Auswirkungen werden entsprechend der Systematik der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) in einem sog. 4er-Teil (hier: DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) detailliert und ggf. für „besondere Räume oder Orte“ in einem 7er-Teil (DIN VDE 0100-7XX (VDE 0100-7XX) ergänzt oder geändert.

Es ist somit geübte Praxis, elektrische Anlagen bezüglich der Risiken in Abhängigkeit von Art und Umgebung zu bewerten. Dies ist die klassische Aufgabe des Fachplaners und/oder Errichters dieser elektrischen Anlage, und zwar unter Zugrundelegung der jeweils zutreffenden Teile der Gruppe 400 („Schutzmaßnahmen“) der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100). Nur nach erfolgter Bewertung können die zielführenden und notwendigen Maßnahmen für die unterschiedlichen Risiken getroffen werden.

In DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) „Schutz gegen thermische Auswirkungen“ werden seit ihrer Erstausgabe in 1984 (zusammen mit dem später erschienen Teil 482) Risiken und Maßnahmen zum thermischen Schutz beschrieben – in Abhängigkeit von besonderen örtlichen Gegebenheiten. Zuvor waren ähnliche Aspekte in früheren Ausgaben der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthalten. Dabei geht es immer um die Fragestellung, ob bei normalem Betrieb oder auch im Fehlerfall von der elektrischen Anlage (einschließlich aller Betriebsmittel) eine Gefährdung für Personen oder Sachen ausgehen kann, die durch die Besonderheiten der (unmittelbaren) Umgebung dieser Betriebsmittel noch befördert werden können, und somit entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Anhand der anerkannten Regeln der Technik und objektiver Kriterien sowie auf der Grundlage der notwendigen Sachkunde und des mehrjährigen Erfahrungswissens sind mögliche Risiken (z. B. im Rahmen einer Risiko- und Sicherheitsbewertung) zu ermitteln. Vorgaben des Anlagenbetreibers sind ggf. zusätzlich zu beachten.

Die Risiko- und Sicherheitsbewertung ist vom Planer bzw. Errichter der elektrischen Anlage vorzunehmen, und zwar anhand der anerkannten Regeln der Technik und objektiver Kriterien sowie auf der Grundlage der notwendigen Sachkunde und des mehrjährigen Erfahrungswissens. Zudem sind die Vorgaben des Anlagenbetreibers zu beachten.

Die Risiko- und Sicherheitsbewertung nach Abschnitt 421.7 wird projektspezifisch auf der Grundlage eines gebäude- und nutzungsbezogenen Schutzkonzeptes entsprechend der Anforderungen der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) durchgeführt. Die Prüfung einer Einstufung von Räumen bzw. Bereichen nach a. bis d. kann durch den Auftraggeber oder Fachplaner (in Abstimmung mit dem Auftraggeber) erfolgen. Die relevanten Informationen zu baulichen Gegebenheiten bzw. bauseits getroffenen Maßnahmen unter Beachtung des Baurechts und, soweit zutreffend, der Unfallverhütungsvorschrift DGUV, Vorschrift 1 der Unfallversicherungsträger/Verordnung über Arbeitsstätten, werden an den Fachplaner bzw. Anlagenerrichter weitergegeben.

Für die Durchführung einer Risiko- und Sicherheitsbewertung ist in der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) keine formale Vorgehensweise vorgegeben. Hier kann man sich, je nach Komplexität der Anlage, unterschiedlicher üblicher Methoden bedienen.

Es empfiehlt sich, bei der Risiko- und Sicherheitsbewertung auf übliche Vorgehensweisen zurückzugreifen (siehe z. B. DIN EN 60812 "Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart- und -Auswirkungsanalyse (FMEA)" sowie „Risikomanagement – Verfahren zur Risikobeurteilung" nach DIN EN 31010 (VDE 0050-1)).

Die Methodik der FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, deutsch: Ausfalleffektanalyse) benutzt z. B. den Ansatz, ein Risiko dadurch zu bewerten, dass

- die **Bedeutung oder Schwere der Fehlerfolge** aus der Sicht des Betreibers (hoch = „10“ bis gering = „1“),
- die **Auftretenswahrscheinlichkeit** der Ursache (hoch = „10“ bis gering = „1“), und
- die **Entdeckenswahrscheinlichkeit** der Ursache oder des Fehlers (gering = „10“ bis hoch = „1“)

individuell betrachtet werden. Durch Kombination der Einzelergebnisse kann beispielsweise eine Gesamtbewertung des Risikos erstellt werden, woraus entsprechende Maßnahmen zur Risikominimierung abgeleitet werden können. Für Details wird auf DIN EN 60812 „Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart- und -Auswirkungsanalyse (FMEA)“ hingewiesen.

Aus der projektspezifisch durchgeführten Risiko- und Sicherheitsbewertung ergeben sich ggf. besondere Risiken" (siehe hierzu z. B. Abschnitt 422 "Maßnahmen bei besonderen Brandrisiken").

Anhand der Risiko-/Sicherheitsbewertung wird geprüft, ob ein besonderes Risiko durch die geplanten und aufeinander abgestimmten baulichen, technischen und organisatorischen Maßnahmen ausgeglichen wird.

Ist das Restrisiko geringer als das allgemein akzeptierte Risiko, kann entschieden werden auf zusätzliche bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen zu verzichten.

Für die Durchführung von Risiko- und Sicherheitsbewertungen stehen von Fachkreisen/Verbänden eigenverantwortlich erstellte Empfehlungen zur Verfügung, siehe z. B.:

- (1) Publikation „EltAnlagen 2020“ des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV);
[Die vom AMEV veröffentlichte Risiko-/Sicherheitsbewertung mittels Berechnungstool](#) basiert auf einer Ingenieurmethode, in der der Risikowert anhand der Faktoren „Klassifikation der Räume und Orte“, „Personenanzahl“ und „vertikale Lage der Räume und Orte“ sowie der Sicherheitswert über die Faktoren „Qualität der Elektroinstallation“, „technische“, „brandschutztechnische“, „bauliche“ und „organisatorische“ „Maßnahmen in Räumen und an Orten“ ermittelt wird.
- (2.1) [Praxishilfe zur Risiko- und Sicherheitsbewertung für Räume und Orte aus üblichen Holztafel- bzw. Holzrahmen-, Holzskelett- und Holzmassivbauweisen](#) des Bundesverband Deutscher Fertigungsbau (BDF), Deutscher Holzfertigungsbau-Verband e.V. (DVH), Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB) und dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH);
- (2.2) [Praxishilfe zur Risiko- und Sicherheitsbewertung für Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten](#) in Wohngebäuden des Bundesverband Deutscher Fertigungsbau (BDF), Deutscher Holzfertigungsbau-Verband e.V. (DVH) und dem Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB) und dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH);
- (3) [Leitfaden „Risikobewertung nach DIN VDE 0100-420:2019-10 für Elektroplaner, Elektroinstallateure und Errichter“](#) (Publikation des ZVEH).

Die Anwendung der verschiedenen Verfahren zur Risiko-/Sicherheitsbewertung sowie die Entscheidungen auf Basis der Ergebnisse der Bewertungen erfordert Sachkunde und Erfahrungswissen.

(9) Was sind geeignete Maßnahmen bei Vorliegen und zur Kompensation von besonderen Risiken durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen?

Nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2022-06; Abschnitt 421.7 sind geeignete bauliche, anlagentechnische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen, sofern besondere Risiken **durch Auswirkungen** von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen vorliegen.

Abhängig von den projektspezifischen Randbedingungen können u. a. folgende bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen einzeln oder auch in Kombination geeignet sein:

bauliche Maßnahmen (Auswahl)

nach DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- Auswahl der zum Einsatz vorgesehenen elektrischen Betriebsmittel hinsichtlich des Brandverhaltens

außerhalb von DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- Auswahl der zum Einsatz vorgesehenen Bauteile bzw. Bauprodukte hinsichtlich des Brandverhaltens
- bauliche Maßnahmen wie Ausführung der Flure und Ausgänge sowie der Türen und Fenster in den relevanten Räumen selbst
- Grundrissplanung unter besonderer Beachtung der Brandschutzaspekte (optimale Brandabschnitte)
- Optimierung der horizontalen Weggestaltung und die Weggestaltung in den Bereichen selbst

anlagentechnische Maßnahmen (Auswahl)

nach DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- Verzicht auf Endstromkreise für Steckdosen
- zentrales Abschalten der Endstromkreise für Steckdosen
- Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)

- Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 300 mA
- Verlegung der Kabel und Leitungen im Putz, unter Putz, in Wänden sowie in Decken
- Verlegung der Kabel und Leitungen nur im Bereich nichtbrennbarer Materialien
- Einsatz von Kabel und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall
- zusätzlicher Schutz der Kabel und Leitungen gegen mechanische Beschädigung (z. B. Kanal- und Schutzrohrführung)

außerhalb von DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- Einsatz einer automatischen Brandmeldeanlage
- Einsatz einer automatischen Löschanlage

organisatorische Maßnahmen (Auswahl)

nach DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- Qualifikation der Benutzer und des Betriebspersonals (Laie, elektrotechnisch unterwiesene Person, Elektrofachkraft)

außerhalb von DIN VDE 0100 (VDE 0100):

- das physische Trennen der ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel und Geräte von Endstromkreisen für Steckdosen, soweit diese nicht benötigt werden
- im Betriebskonzept festgeschriebene personelle Besetzung während der „Risikozeit“
- Festlegen oder Verkürzen von Prüffristen für wiederkehrende Prüfungen der elektrischen Anlagen sowie der ortsfesten und ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel
- Rauchwarnmelder, um bei Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten schlafende Personen zu wecken
- Überprüfung und Änderung der Raumnutzung

Werden die besonderen Risiken durch eine oder mehrere der o. g. baulichen, anlagentechnischen und/oder organisatorischen Maßnahmen kompensiert, sind weitere Maßnahmen nicht erforderlich.

Hinweis zur Auswahl von Maßnahmen:

Eine elektrische Anlage nach der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) muss so errichtet sein, dass das Risiko einer Gefahr durch Entzündung brennbarer Materialien infolge hoher Temperatur oder eines elektrischen Lichtbogens möglichst klein ist.

Mit der oben genannten Auswahl von Maßnahmen, die der DIN VDE 0100 (VDE 0100) zugeordnet sind, wird eine ordnungsgemäße Errichtung einer elektrischen Anlage hinsichtlich des Schutzziels der DIN VDE 0100 (VDE 0100) erreicht.

Der Schutz von Personen, Nutztieren und Sachen kann auch mit Maßnahmen außerhalb der DIN VDE 0100 (VDE 0100) oder einer Kombination daraus erreicht werden (siehe auch Frage 8 dieser FAQs). Diese Entscheidung zur Auswahl dieser Maßnahmen trifft der Fachplaner/Errichter mit dem Auftraggeber bzw. Anlagenbetreiber und ist zu dokumentieren.

(10) Wo findet man ausführliche Hinweise für die Anwendung und zur Funktion von AFDDs?

Allgemeine Erläuterungen zur Anwendung und zur Funktion von AFDDs sind im Beiblatt „Allgemeine Anforderungen an Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen – Beiblatt 1: Anwendungshinweise zum Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen nach DIN EN 62606 (VDE 0665-10) enthalten. Darüber hinaus gibt es weitere Informationen, z. B. des ZVEH unter <https://www.zveh.de/maerkte-themen/technik-und-normung/fehlerlichtbogen-schutzeinrichtung.html>.

Darüber hinaus sind die Informationen der Hersteller zu nennen, die produktbezogene Hinweise geben. Hierzu kann nach einem Auslösen der AFDD z. B. auch gehören:

- eine Überprüfung des Stromkreises und der daran angeschlossenen Verbraucher auf Beschädigungen, oder
- was bei Isolationsmessungen zu beachten ist.

(11) Kann ein Fehlerlichtbogenschutz für mehrere Endstromkreise auch durch den Einsatz eines AFDDs im Verteilungsstromkreis sichergestellt werden?

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) müssen der Produktnorm DIN EN 62606 (VDE 0665-10) entsprechen.

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) sind in dem Stromkreis zu installieren, der dafür vorgesehen ist, elektrische Verbrauchsmittel oder Steckdosen unmittelbar mit Strom zu versorgen (Endstromkreis). Die Schutzfunktion ist bei dem Einsatz einer Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) im Verteilungsstromkreis, der mehrere Endstromkreise versorgt, nicht sichergestellt.

Für einen wirksamen Einsatz von AFDDs ist es erforderlich, dass die Auswerteelektronik zuverlässig einen Fehlerlichtbogen anhand des typischen Frequenzaufkommens erkennen kann.

Sind Installationshinweise von Herstellern verfügbar, sind diese einzuhalten.

Somit ist der Einsatz eines AFDD in Verteilungsstromkreisen aus heutiger Sicht keine wirksame Umsetzung eines notwendigen Schutzes gegen die Auswirkung von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen nach DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420).

(12) Was ist im Rahmen von Erstprüfungen und Wiederkehrenden Prüfungen in Endstromkreisen mit Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) zu beachten?

Für die Durchführung von *Erstprüfungen* und *Wiederkehrenden Prüfungen* von elektrischen Anlagen, welche mit Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) oder Kombinationsgeräten daraus (z. B. AFDD-MCB) ausgestattet sind, sind die entsprechenden Angaben der Hersteller dieser Geräte zu beachten.

Eine Prüfung der Auslöseparameter von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) in Analogie zu RCDs [nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06, 6.4.3.1 f), Prüfung zur Bestätigung der Wirksamkeit des Schutzes durch automatische Abschaltung der Stromversorgung], ist nicht gefordert.

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) nach DIN EN 62606 (VDE 0665-10) verfügen über eine Selbstüberwachung, die entweder automatisch und regelmäßig oder von Hand eingeleitet wird.

Bei Isolationswiderstandsmessungen in elektrischen Anlagen mit Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) beeinflusst die Polarität der Prüfspannung den Messwert, was zu einer Unterschreitung der in DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06, Tabelle 6.1 festgelegten Grenzwerte führen kann. Daher ist nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06, Anhang NC, die Messung des Isolationswiderstands zwischen aktiven Leitern und dem mit der Erdungsanlage verbundenen Schutzleiter ausreichend.

Je nach Bauart und Ausführung kann es bei einer installierten Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) erforderlich sein, diese für die Isolationswiderstandsmessung abzuklemmen bzw. abzuschalten. Durch die in einer Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) integrierten elektronischen Bauelemente können die Messwerte verfälscht werden oder die Bauelemente der Betriebsmittel können durch die Messspannung von 500 V DC oder höher beschädigt werden. Der Bedienungsanleitung des Herstellers sind hierzu entsprechende Angaben zu entnehmen.

Das zuständige DKE-Normungsgremium behält sich vor, nach Bedarf weitere Antworten zu häufig gestellten Fragen zu veröffentlichen.

Frankfurt am Main, 26.06.2022

Dirk Barthel

DKE Deutsche Kommission
Elektrotechnik Elektronik
Informationstechnik in DIN und VDE
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 6308-278
dirk.barthel@vde.com