

PRAXISHILFE ZUR RISIKO- UND SICHERHEITSBEWERTUNG FÜR RÄUMLICHKEITEN MIT SCHLAFGELEGENHEITEN IN WOHNGBÄUDEN

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



Stand: 1. Oktober 2020



Deutscher
Holzfertigbau-
Verband e.V.



BUNDESVERBAND
DEUTSCHER FERTIGBAU E.V.

DAS DEUTSCHE
BAUWERBE



Herausgeber:

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V.
Kronenstraße 55 - 58, 10117 Berlin
Telefon 030 20314-0
bau@zdb.de, www.zdb.de

Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V. (BDF)
Flutgraben 2, 53604 Bad Honnef
Tel.: 02224 9377-0
www.fertigbau.de

Deutscher Holzfertigbau Verband e. V.
Hellmuth-Hirth-Straße 7, 73760 Ostfildern
Tel.: 0711 23996-50
www.d-h-v.de

Zentralverband der Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)
Lilienthalallee 4, 60487 Frankfurt am Main
Tel.: 069 247747-0
www.zveh.de

Oktober 2020

Einleitung

Am 1. Oktober 2019 wurde von der Deutschen Kommission Elektrotechnik (DKE) die DIN VDE 0100-420 Schutz gegen thermische Auswirkungen in einer neuen Fassung veröffentlicht. Hierin wurde der Abschnitt 421.7, der sich mit dem Einsatz von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (kurz AFDD) befasst, überarbeitet. Die Überarbeitung wurde erforderlich, weil die bisher formulierten Anforderungen in verschiedenen Fachkreisen stark umstritten waren. Durch die Überarbeitung konnte mit den Beteiligten ein Konsens erzielt werden, der die aufgetretenen fachlichen Differenzen beseitigt hat. Die entsprechenden Überarbeitungen werden nunmehr durch diese Fachkreise als anerkannte Regel der Technik akzeptiert.

Im Vorfeld der nachfolgenden Schritte ist von einem für das betreffende Objekt bauvorlageberechtigten Planer oder Fachplaner¹ in Abstimmung mit seinem Auftraggeber objektspezifisch zu prüfen, ob Räume oder Orte den Spiegelstrichen 1 bis 4 der DIN VDE 0100-420 Abschnitt 421-7 zuzuordnen sind. Falls ja, muss der Planer im Rahmen einer Risiko- und Sicherheitsbewertung ermitteln, ob ein besonderes Risiko vorliegt, gegen das weitere bauliche-, anlagentechnische- oder organisatorische Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen empfehlenswert oder vorzusehen sind. Sollte der Errichter der elektrischen Anlage die Risiko- und Sicherheitsbewertung vornehmen, so hat dieser für die baulichen Gegebenheiten den Planer oder den Errichter des Gebäudes für die Einschätzung der Bausubstanz zu konsultieren.

DIN VDE 0100-420 Abschnitt 421.7 (Spiegelstrich 1 - 4)

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

Mit der vorliegenden Praxishilfe wurde eine Muster-Risiko- und Sicherheitsbewertung für den ersten Spiegelstrich „Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten“ erarbeitet. Diese gibt unter den genannten Eingangsbedingungen des Anwendungsbereichs eine exemplarische Bewertung aus Sicht der beteiligten Fachverbände wieder. Diese Praxishilfe soll die Fachplaner unter Einbeziehung einzelfallbezogener Anforderungen, wie bspw. besonders schützenswerte Güter oder Anforderungen, bei der Risikobewertung unterstützen.

Die Risiko- und Sicherheitsbewertung einschließlich des Ergebnisses sind in jedem Fall zu dokumentieren (vgl. Muster). Der Bauherr soll eine Kopie erhalten. Die Dokumentation ist zur Abwehr von Ansprüchen mindestens 10 Jahre nach Abnahme aufzubewahren.

¹) Fachplaner im Sinne dieser Praxishilfe können z. B. sein: bauvorlageberechtigte Planer, Elektrofachplaner, Errichter des Gebäudes.

Anwendungsbereich dieser Praxishilfe

Diese beispielhafte Risiko- und Sicherheitsbewertung gilt für Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten in üblichen Wohngebäuden, in denen nach den anerkannten Regeln der Technik elektrische Niederspannungsanlagen errichtet werden.

Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten sind Räume, die bestimmungsgemäß (lt. Baugenehmigung) überwiegend zum Schlafen vorgesehen sind. Zu diesen Räumen in Wohngebäuden zählen bspw. Schlafzimmer, Kinderzimmer und Gästezimmer.

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..

Sonderbauten wie bspw. Hochhäuser, Krankenhäuser oder Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Wohneinheiten unterliegen anderen Vorschriften und Bestimmungen und sind daher nicht Bestandteil dieser Praxishilfe.

Da weitere Aufenthalts- und sonstige Räume in der DIN VDE 0100-420-1 keiner besonderen Betrachtung unterliegen, bezieht sich das zu untersuchende Risiko dieses Spiegelstrichs ausschließlich auf den Personenschutz von schlafenden Personen.

In DIN VDE 0100-420 werden besondere Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen gefordert. Die besonderen Maßnahmen in Schlafräumen von üblichen Wohngebäuden zum Schutz von schlafenden Personen gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen sind erfüllt, wenn

- für diesen Stromkreis eine Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (AFDD) als anlagentechnischen Maßnahme eingesetzt wird, oder
- Rauchwarnmelder vorgeschrieben bzw. vorhanden sind. Personen sind dadurch im Schadensfall in der Lage, sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen, oder
- elektrische Stromkreise mit einem zu erwartendem Betriebsstrom unter 2,5 A betrieben werden, da dann die Gefahr, dass ein serieller Fehlerlichtbogen zu einem Brand führt, aufgrund der zu geringen Zündenergie ausgeschlossen wird.

Ist eine der drei vorgenannten Voraussetzungen gegeben, muss keine weitergehende Risiko- und Sicherheitsbewertung durchgeführt werden.

Bauliche Anlagen im Bestand

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.

Auch mit der Neuausgabe der DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2019-10 ist eine Anpassung bestehender Anlagen nicht gefordert, solange sich die Betriebs- und/oder Nutzungsbedingungen nicht ändern.

Risiko- und Sicherheitsbewertung

Grundsätzliche Betrachtungen

Bei dieser Risiko- und Sicherheitsbewertung werden elektrische Anlagen in Böden, Decken, Dach- und Wandbauteilen und außerhalb der Bauteile betrachtet und allein die Notwendigkeit von besonderen Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen bewertet. Dies schließt die Notwendigkeit anderer Prüfungen (z. B. wegen Überhitzung infolge einer Überlastung) nicht aus.

Risiko

Risiko ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts und seines Schadensausmaßes (siehe auch DIN 820-12:2014-06). Ein „besonderes Risiko“ liegt vor, wenn das ermittelte Risiko das allgemein vertretbare Risiko überschreitet.

In Tabelle 1 und Tabelle 2 wird in Bezug auf die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen das Risiko ermittelt. Diese Risikobewertung ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts und dem Schadensausmaß.

Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts

Die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts stellt dar, ob ein Fehlerlichtbogen überhaupt entstehen kann und ob dieser schädigende Auswirkungen hat. Sie ist davon abhängig, wie häufig die elektrische Anlage mit der Gefährdungsquelle konfrontiert wird, der Eintrittswahrscheinlichkeit des Fehlerlichtbogens selbst, der Möglichkeit diesen Fehler zu entdecken, der Eintrittswahrscheinlichkeit der Entzündung eines Bauteils und der Eintrittswahrscheinlichkeit eines daraus resultierenden Brandes.

Schadensausmaß

Das Schadensausmaß beschreibt die Schwere eines Schadens und ist für den ersten Spiegelstrich nach DIN VDE 0100-420 Abschnitt 421.7 7 „Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten“ nur für Personenschäden zu betrachten.

Das Schadensausmaß ist abhängig vom Zeitraum zwischen dem Bemerkten der Auswirkungen von Fehlerlichtbögen (Brand) und dem Vollbrand. Das Entzünden eines Bauteils infolge eines Fehlerlichtbogens ist abhängig von der Entflammbarkeit der Baustoffe, der Intensität des Fehlerlichtbogens und seiner Dauer. Der Vollbrand ist abhängig von der Brandlast und der Luftzufuhr, die in den betreffenden Räumlichkeiten oder Bauteilen, insbesondere in der unmittelbaren Nähe der Fehlerlichtbogenquelle vorhanden sind.

Ermittlung des Risikos

Durch die Definition des Anwendungsbereiches werden viele Gefährdungsquellen von Fehlerlichtbögen bereits ausgeschlossen. Die genannte Bewertung der verbleibenden Gefährdungsquellen spiegelt die Fachmeinung der beteiligten Verbände unter Berücksichtigung der Praxiserfahrung wider. Nachfolgend wird in Tabelle 1 und Tabelle 2 das Risiko in Bezug auf die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen unter Bezugnahme der möglichen Gefährdungsquellen, der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts und des Schadensausmaßes ermittelt. Die genaue Beurteilung ist bauvorhabenbezogen für jede Räumlichkeit mit Schlafgelegenheit durchzuführen.

Tabelle 1: Quellen für Fehlerlichtbögen in elektrischen Anlagen gemäß Anwendungsbereich, ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehlerlichtbogen zu einem Brand führt.

Gefährdungsquelle	besondere Maßnahmen erforderlich? (siehe Tabelle 3 - ermitteltes Risiko überschreitet das allgemein vertretbare Risiko)								
	ermittelte Risikoklasse (siehe Tabelle 2)								
	Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintrittes					Schadens- ausmaß ¹⁾			
	Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefährdungsquelle	Eintrittswahrscheinlichkeit Fehlerlichtbögen	Wahrscheinlichkeit Fehlerlichtbögen nicht zu entdecken	Brandwahrscheinlichkeit					
Fehler bei Stromkreisen mit angeschlossenen Verbrauchern mit einem zu erwartendem Bemessungsstrom unter 2,5 Ampere	keine	keine	keine	keine	keine	-	keine	keine	
Nachfolgende Gefährdungen sind nur bei Stromkreisen relevant, die einen zu erwartenden Bemessungsstrom von über 2,5 A aufweisen!									
Fehler oder Beschädigungen von Stromkreisen und Leitungen innerhalb von ...									
... Bauteilen mit nichtbrennbaren Stoffen	gering	mittel	hoch	gering	gering	gering hoch	1	keine	
... Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, die nachweislich eine Feuerwiderstandsdauer mindestens der Klasse „feuerhemmend“ haben	gering	mittel	hoch	gering	gering	gering hoch	1	keine	
... Bauteilen mit brennbaren Baustoffen, die einen geringeren Feuerwiderstand als feuerhemmend aufweisen	Wahrscheinlichkeiten eines Schadeneintrittes sind der Praxishilfe zur Risiko- und Sicherheitsbewertung für Räume oder Orte aus üblichen Holztafel- bzw. Holzrahmen-, Holz-Skelett- und Holzmassivbauweisen zu entnehmen.					gering hoch			
Fehlerhafte (Ab)isolierung innerhalb von Bauteilen	gering	gering	gering	gering	gering	gering hoch	1	keine	
Fehler bei Leitungen außerhalb von Bauteilen bei sachgemäßer Nutzung	gering	gering	gering	gering	gering	gering hoch	1	keine	
Fehler in elektrischen Verbrauchsgeräten	gering	gering	gering	gering	gering	gering hoch	1	keine	

¹⁾ „gering“, wenn Rauchwarnmelder (RWM) installiert sind; „hoch“, wenn keine Rauchwarnmelder (RWM) installiert sind

Anmerkungen:

(1) Die Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintrittes (Spalte 6) aus den 4 Einzelwahrscheinlichkeiten (Spalten 2 - 5) kann nach stochastischen Grundsätzen mit der Produktregel eines mehrstufigen Laplace Experimentes errechnet werden:

Beispiel: gering (1/3) x mittel (2/3) x hoch (3/3) x mittel (2/3) = 0,3

Da das Ergebnis dieses Beispiels < als 1/3 ist, ist die Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintrittes demzufolge auch nur als gering (1/3) zu bewerten.

Tabelle 2: Schema zur Ermittlung der Risikoklasse

		Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts		
		gering	mittel	hoch
Schadensausmaß	gering	1	2	3
	mittel	2	3	4
	hoch	3	4	5

Identifizierung des besonderen Risikos

Ein besonderes Risiko liegt vor, wenn das ermittelte Risiko über dem allgemein vertretbaren Risiko liegt. Die Risikoklasse 2 ist dabei als allgemein vertretbar anzusehen.

Tabelle 3: Matrix zur Ermittlung risikoabhängiger besonderer Maßnahmen

Risikoklasse	Gefährdung	Besondere Maßnahmen
5	sehr hoch	erforderlich
4	hoch	dringend empfehlenswert
3	mittel	empfehlenswert
2	gering	nicht empfehlenswert
1	keine	nicht erforderlich

Jede Gefährdungsquelle ist einzeln zu bewerten. Kommt die Beurteilung zu dem Ergebnis, dass besondere Maßnahmen empfehlenswert sind, müssen bauliche, organisatorische oder anlagentechnische Maßnahmen getroffen werden, um schlafende Personen vor diesen Auswirkungen zu schützen.

Erhöhung der Sicherheit bei unsachgemäßem Betrieb

Um die Sicherheit einer elektrischen Anlage bei unsachgemäßem Betrieb von elektrischen Verbrauchsgeräten mit einer hohen Anschlussleistung (z. B.: Geschirrspüler, Waschmaschine, Trockner u. ä.) zu erhöhen, können zum Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in den entsprechenden Stromkreisen bspw. nachfolgende anlagentechnische oder bauliche Maßnahmen angewendet werden:

- Einsatz von AFDD nach VDE 0665-10
- Erd- und kurzschlussichere Verlegung nach VDE 0100-520
- Einsatz von Steckfederklemmen nach DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2)
- Abschottung der Leitungen mit nichtbrennbaren Baustoffen (bspw. mineralische Dämmstoffe)

Objektspezifische Dokumentation

Bauvorhaben (Adresse, BV-Nr.)	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung der elektrischen Anlage (Neubau) <hr/> <hr/> <hr/> <input type="checkbox"/> Eingriff in bestehende elektrischen Anlage (Bestandsbau) bei gleichzeitiger Änderung der Nutzungs-/ Betriebsbedingungen
besondere einzelfallbezogene Gefährdungen	<hr/>
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)
Für die Erstellung der Risikobewertung verantwortlich: <hr/> Ort / Datum	<hr/> Unterschrift Planer / Fachplaner

Anmerkung: Der Ersteller der einzelfallbezogenen Risikobewertung hat sich nicht vorliegende Angaben zum Gebäude oder zur elektrischen Anlage sowie zu ggf. auftretenden einzelfallbezogenen Risiken vom Errichter des Gebäudes bzw. dem Errichter der elektrischen Anlage einzuholen.