

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.

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

Juli 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 aufweisen²;
- Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter.

Mit der vorliegenden Praxishilfe wurde eine Muster-Risiko- und Sicherheitsbewertung für den dritten Spiegelstrich mit brennbaren Baustoffen 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.

2) Ein Bauteil im Sinne dieses Spiegelstrichs 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.

Anwendungsbereich dieser Praxishilfe

Diese Muster-Risiko- und Sicherheitsbewertung gilt für Räume oder Orte aus Bauteilen bei üblichen Holztafel- bzw. Holzrahmen-, Holzskelett- und Holzmassivbauweisen mit brennbaren Baustoffen, wenn diese 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.

Die in ihnen enthaltenden elektrischen Niederspannungsanlagen müssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet werden. Viele Ursachen von Fehlerlichtbögen, wie bspw. zu enge Biegeradien oder Nagetierverbisse, können dadurch schon ausgeschlossen werden.

Im Rahmen dieser Praxishilfe werden besondere Risiken identifiziert, die bei bestimmungsgemäßem Betrieb der elektrischen Anlage durch Auswirkungen von Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen in den vorgenannten Räumen oder Orten bestehen. Nicht betrachtet werden Risiken, die beispielsweise durch Überhitzung von elektrischen Komponenten, Anlagenteilen oder Geräten infolge einer Überlastung bestehen.

Über den genauen objektspezifischen Aufbau der Bauteile und ob diese dem Anwendungsbereich dieser Risiko- und Sicherheitsbewertung entsprechen, muss der Errichter des Gebäudes Auskunft geben.

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.

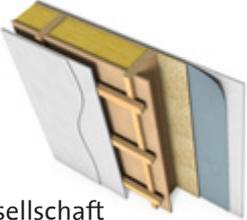
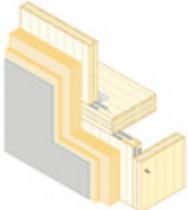
Auch mit der Neuauflage der DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2019-10 ist eine Anpassung bestehender Anlagen nicht gefordert, solange sich die Betriebs- und/oder Nutzungsbedingungen nicht ändern.

Risiko- und Sicherheitsbewertung

Grundsätzliche Betrachtungen

Bei dieser Risiko- und Sicherheitsbewertung werden elektrische Anlagen in Böden, Decken, Dach- und Wandbauteilen, die in üblicher Holztafel- bzw. Holzrahmen-, Holzskelett- und Holzmassivbauweisen ausgeführt sind, betrachtet.

Tabelle 1: übliche Holzbauweisen

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

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 2 und Tabelle 3 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 sowohl für Personenschäden als auch für Sachschäden 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 wieder. Nachfolgend wird in Tabelle 2 und Tabelle 3 das Risiko unter Bezugnahme der möglichen Gefährdungsquellen, der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts und des Schadensausmaßes ermittelt. Die genaue Beurteilung ist bauvorhabenbezogen durchzuführen.

Tabelle 2: Quellen für Fehlerlichtbögen in elektrischen Anlagen in Räumen oder Orten mit brennbaren Baustoffen gemäß Anwendungsbereich, ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehlerlichtbogen zu einem Brand führt

| Gefährdungsquelle | besondere Maßnahmen erforderlich? (siehe Tabelle 4 - ermitteltes Risiko überschreitet das allgemein vertretbare Risiko) | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------|----------|---------------------|---|-------|-------|
| | ermittelte Risikoklasse (siehe Tabelle 3) | | | | | | | 1 | keine |
| | Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintritts * | | | | | Schadens- ausmaß | | | |
| | Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefährdungsquelle | Eintrittswahrscheinlichkeit Fehlerlichtbogen | Wahrscheinlichkeit Fehlerlichtbogen nicht zu entdecken | Brandwahrscheinlichkeit | = | | | | |
| Leitungsbeschädigungen durch äußere mechanische Einwirkungen z. B. durch Bohren oder Sägen | gering | mittel | hoch | mittel | = gering | gering | 1 | keine | |
| Fehlerhafte (Ab)isolierung innerhalb von Bauteilen | gering | gering | gering | gering | = gering | gering | 1 | keine | |
| elektrische Verbrauchsgeräte mit Schraubanschluss klemmen innerhalb von Bauteilen | gering | gering | gering | gering | = gering | gering | 1 | keine | |
| Installationsgeräte (bspw. Schalter, Steckdosen, Abzweigdosen etc. mit Schraubanschlussklemmen im Bauteil | mittel | mittel | gering | gering | = gering | gering | 1 | keine | |

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

Beispiel: gering (1/3) * mittel (2/3) * hoch (3/3) * mittel (2/3) = 0,15

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

Tabelle 3: 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.

Jede Gefährdungsquelle ist einzeln zu bewerten. Kommt die Beurteilung nur einer Gefährdungsquelle zu dem Ergebnis, dass besondere Maßnahmen empfehlenswert sind, müssen bauliche, organisatorische oder anlagentechnische Maßnahmen getroffen werden.

Tabelle 4: 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 |

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 |
| Konstruktionsweise | <input type="checkbox"/> Holzskelettbau <input type="checkbox"/> Holztafel bzw. -rahmebau <input type="checkbox"/> Holzmassivbau |
| überwiegend verwendete Dämmstoffe in den Gefachen der Bauteile / Bauteilbereiche mit elektrischer Anlagenführung | <input type="checkbox"/> brennbar <input type="checkbox"/> nicht brennbar |
| Feuerwiderstandsklasse | <input type="checkbox"/> nicht angegeben <input type="checkbox"/> F30; F60; F90 (Risikobewertung hier nicht gefordert) |
| besondere einzelfallbezogene Gefährdungen | <hr/> <hr/> <hr/> <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/> | <hr/> |
| Ort / Datum | Unterschrift Planer / Fachplaner |

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

