

*Anmerkung des Verfassers: Der folgende Artikel bezieht sich auf eine Veröffentlichung des Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (Kurz: AMEV) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und berührt folglich nur dessen Zuständigkeit. Die Arbeit kann HIER abgerufen werden.*

## **Brandschutzschalter und Funktionserhalt – Das müssen Sie wissen**

Kaum ein Thema sorgt derzeit innerhalb der Elektrobranche für so hitzige und kontroverse Diskussionen, wie der Brandschutz und die mit diesem in Verbindung stehenden Verordnungen. Insbesondere der bauliche Brandschutz von Gebäuden sorgt häufig für diverse Unklarheiten. Zeit, sich ganz grundsätzlich mit Brandschutzkonzepten auseinanderzusetzen und bei dieser Gelegenheit zu erörtern, wie Sie feststellen können, in welche Gebäude und Räumlichkeiten ein Brandschutzschalter eingebaut werden sollte.

### **Brandschutzkonzepte als verbindliche Vorgabe**

Die Installation elektrischer Anlagen in baulichen Anlagen geschieht stets unter Berücksichtigung des Brandschutzes des entsprechenden Gebäudes. Liegen hier Brandschutzkonzepte vor, sind diese als verbindliche Vorgabe für die Elektroinstallation zu verstehen. Dabei gilt es insbesondere folgende Gesichtspunkte zu beachten. So dürfen Kabel und Leitungen nicht zu einer Ausbreitung eines Brandes in andere Brandabschnitte beitragen oder eine solche Ausbreitung begünstigen. Darüber hinaus muss das Eindringen von Rauch und Feuer in Rettungswege durch bauliche Maßnahmen verhindert sein.

Dabei dienen verschiedenste Maßnahmen dem baulichen und anlagentechnischen Brandschutz. So sind die Zuordnung von Unterverteilungen und Installationsbereichen zu Brandabschnitten, die normgerechte Berechnung und Installation der elektrotechnischen Betriebsmittel, die Vermeidung von hohen Überströmen und damit hohen Temperaturen durch Schutz-Einrichtungen gegen Überlast und Kurzschluss (DIN VDE 0100-430 und DIN VDE 0100-520), die Vermeidung von unnötigen Brandlasten, die Abschottung mit Produkten mit Bauartzulassung und der Einsatz metallener Verlege-Systeme dem Brandschutz zuträglich.

### **Funktionserhalt und Brandschutz**

Zudem müssen elektrische Anlagen elementarer Sicherheitseinrichtungen im Brandfall über eine vorgegebene Zeit funktionsfähig bleiben. Dies betrifft unter anderem bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Sicherheitseinrichtungen und sämtliche Komponenten der dazugehörigen Stromversorgung, von der Stromquelle über das Verteilungsnetz bis zum Betriebsmittel. Dabei gilt die Zeit, in der die Kabel- bzw. Leitungsanordnung von Leiterunterbrechungen verschont bleiben, als Kennzeichnung für die geprüften Kabel und Leitungen.

In diesem Zusammenhang lassen sich gemäß (M)LAR zwei Gruppen unterscheiden:

- Im Kontext von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Personenaufzügen mit Brandfallsteuerung, Brandmeldeanlagen, Anlagen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen, natürlichen

Rauchabzugsanlagen, maschinellen Rauchabzugsanlagen, sofern sich diese nicht der zweiten Gruppe zuordnen lassen, ist ein Funktionserhalt von mindestens 30 Minuten (E 30) zu gewährleisten. Dies gilt für Sicherheitseinrichtungen, die zur Rettung von Menschen notwendig sind.

- Die Funktion von Sicherheitseinrichtungen, die für die Brandbekämpfung notwendig sind, ist für mindestens 90 Minuten (E 90) sicherzustellen. Dies umfasst insbesondere Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung, maschinelle Rauchabzugsanlagen und Rauchschutz-Druckanlagen, Feuerwehraufzüge sowie Bettenaufzüge in Krankenhäusern.

Die Frage ist nun, welche Maßnahmen zur Sicherstellung des Funktionserhalts von Kabeln und Leitungen getroffen werden können. Hier ergeben sich verschiedene Möglichkeiten. So können getrennte Kabel- und Leitungstrassen, Beschichtungen und Bekleidungen, Verteiler mit Funktionserhalt und Kabel- und Leitungsanlagen mit integriertem Funktionserhalt die notwendige Funktionalität sicherstellen. Dabei sind selbstverständlich die vom Hersteller vorgegebenen Montageanweisungen zu befolgen und es sollten nur die Komponenten montiert werden, die im jeweiligen Prüfzeugnis erwähnt wurden.

## Risiko-/Sicherheitsbewertung zum Einsatz von AFDDs

Eine weitere Maßnahme, um Bränden effektiv vorzubeugen, ist der Einsatz eines Brandschutzschalters. Diese Brandschutzvorrichtung hat in der Vergangenheit an Zustimmung und Akzeptanz gewonnen. Durch die zahlreichen Vorschriften bezüglich der vorgeschriebenen Einbauorte eines AFDDs, sind sich Elektrofachkräfte allerdings noch immer unsicher, in welchen Räumlichkeiten und Gebäuden dieser eingebaut werden muss. Eine Möglichkeit, die Notwendigkeit eines solchen Einbaus festzustellen, ist die sogenannte Risiko-/Sicherheitsbewertung-Methode zum Einsatz von AFDDs. Diese dient bei der Frage, 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, als Entscheidungshilfe.

Bei diesem Bewertungsansatz handelt es sich um eine simple mathematische Gleichung, mit deren Hilfe die Notwendigkeit eines Einbaus grundsätzlich abgeschätzt werden kann. Hierfür werden zunächst der Risikowert (**R**) und der Sicherheitswert (**S**) ermittelt. Ist der Risikowert dann größer als der Sicherheitswert (**R>S**), sollte aus Sicherheitsgründen ein Brandschutzschalter eingesetzt werden. Ist der Sicherheitswert mindestens so groß wie der Risikowert ist, kann auf die Implementierung eines Brandschutzschalters in den entsprechenden Räumen verzichtet werden.

Der Risikowert (R) lässt sich dabei mit der folgenden Formel berechnen:

$$R = RO * P * L$$

**RO = Klassifikation (siehe unten) | P = Personenanzahl | L = Vertikale Lage der Räume und Orte**

Den entsprechenden Faktor des jeweiligen Raums (**RO**) kann man dabei folgender Tabelle entnehmen:

Klasse	Raum / Ort	Faktor, der in die Gleichung eingesetzt werden muss
1	Schlafräume in Kindertagesstätten	1.3 – 1.7
2	Aufenthaltsräume in Kindertagesstätten	1.0 – 1.2
3	Schlafräume von Heimen	1.5 – 2.5
4	Aufenthaltsräume in Heimen	1.0 – 1.5
5	Schlaf und Aufenthaltsräume von barrierefreien Wohnungen nach DIN 18040-2	1.3 – 1.7
6	Räume oder Orte mit einem Feuerrisiko durch verarbeitete oder gelagerte Materialien	1.5 – 2.5
7	Räume oder Orte mit brennbaren Baustoffen	1.5 – 2.5
8	Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter	1.5 – 2.5

Den Wert, der für **P** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Klasse	Anzahl der Personen, die sich in der Regel im entsprechenden Raum aufhalten	Faktor
3	maximal 2	1,0
3	mehr als 2	1,2 - 2,0
4	max. 5	1,0
4	6 - 24	1,1 - 1,4
4	mehr als 24	1,5
5	1	1,1
5	2	1,0

Den Wert, der für **L** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Klasse	Geschoss	Faktor
1 - 5	ebenerdig	1,0
1 - 5	1. Obergeschoss	1,1
1 - 5	2. Obergeschoss	1,2
1 - 5	3. Obergeschoss und höher	1,3 - 1,X

Setzt man die entsprechenden Werte anschließend in die Gleichung  $R = RO * P * L$  ein, ergibt sich der Risikowert (**R**), der im Anschluss daran, mit dem Sicherheitswert (**S**) verglichen werden muss. Dieser lässt sich mit der folgenden Formel berechnen.

$$S = Q * ZT * ZBS * ZB * ZO$$

**Q = Qualität der Elektroinstallation | ZT = Zuschlagsfaktor für technische Maßnahmen | ZBS = Zuschlagsfaktor für brandschutztechnische Maßnahmen | ZB = Zuschlagsfaktor für bauliche Maßnahmen | ZO = Zuschlagsfaktor für organisatorische Maßnahmen**

Den Wert, der für **Q** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Klasse	Qualität	Faktor
1 - 8	Standard gemäß AMEV „EltAnlagen 2015“	1,0

Den Wert, der für **ZT** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

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

Den Wert, der für **ZBS** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

<b>Klasse</b>	<b>Brandschutztechnische Maßnahme</b>	<b>Faktor</b>
1 - 7	Automatische Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und VDE 0833-2	1,5
8	Automatische Brandmeldeanlage mit Aufschaltung	1,5
8	Automatische Brandmelde- und Löschanlage	2,5

Den Wert, der für **ZB** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

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

Den Wert, der für **ZO** in die oben genannte Gleichung eingesetzt werden muss, können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Klasse	Organisatorische Maßnahme	Faktor
1 - 5	Das physische Trennen der ortsveränderlichen Betriebsmittel und Geräte von Endstromkreisen für Steckdosen, soweit diese nicht benötigt werden	1,2
1 - 2	Im Betriebskonzept festgeschriebene anwesende personelle Besetzung mit Erziehern	1,0 - 1,X
3 - 4	Im Betriebskonzept festgeschriebene anwesende personelle Besetzung mit Pflegekräften	1,0 - 1,X

Setzt man die entsprechenden Werte anschließend in die Gleichung  $S = Q * ZT * ZBS * ZB * ZO$  ein, ergibt sich der Sicherheitswert (S), der im Anschluss daran, mit dem Risikowert (R) verglichen werden muss.

So kompliziert diese Berechnung auf den ersten Blick erscheint, so simpel ist sie bei genauerer, praxisnaher Betrachtung. Folgendes Beispiel wird Licht ins Dunkle bringen und für mehr Klarheit sorgen.

### **Beispiel:**

*Die Stadt Mannheim plant den Neubau einer einstöckigen Grundschule, wobei sich die Klassenräume nur im ersten Obergeschoss befinden. Die Kinder sollen sich von 8 - 14 Uhr in den Unterrichtsräumen aufhalten. Eine Klasse besteht aus einer Gruppe von Kindern mit mehr als 24 Schülern. Die Installation der Schule soll durch Kabel und Leitungen erfolgen, welche mechanisch zusätzlich durch ein Leerrohr geschützt sind. Der Betreiber der Schule möchte den Risikowert der Räume auf das Maximum festlegen. Die Schule soll über eine automatische Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und VDE 0833-2 verfügen. Die Qualität der Installation wird als Standard festgelegt durch den AMEV „EltAnlagen“. Die Grundrissplanung beachtet die Brandschutzaspekte. Die Lehrkräfte sind stets in den Klassenräumen mit den Kindern anzutreffen.*

Aus dem Beispiel ergeben sich folgende Werte:

**Aufenthaltsräume in Kindertagesstätten: RO = 1.2**

**Mehr als 24 Kinder: P = 1.5**

**1. Obergeschoss: L = 1.1**

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

$$R = 1,2 \times 1,5 \times 1,1 = 1,98$$

**Standard gemäß AMEV „EltAnlagen 2015“: Q = 1.0**

**Zusätzlicher Schutz der Kabel und Leitungen gegen mechanische Beschädigung (z. B. Kanal- und Schutzrohrführung): ZT = 1.2**

**Automatische Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und VDE 0833-2: ZBS = 1.5**

**Grundrissplanung unter besonderer Beachtung der Brandschutzaspekte (optimale Brandabschnitte): ZB = 1.0**

**Im Betriebskonzept festgeschriebene anwesende personelle Besetzung mit Erziehern (1 Lehrer): ZO = 1.0**

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

$$S = 1,0 \times 1,2 \times 1,5 \times 1,0 \times 1,0 = 1,8$$

$$R > S$$

Der Risikowert ist in diesem beispielhaften Fall nun größer als der Sicherheitswert. Somit sollte ein AFDD verbaut werden.