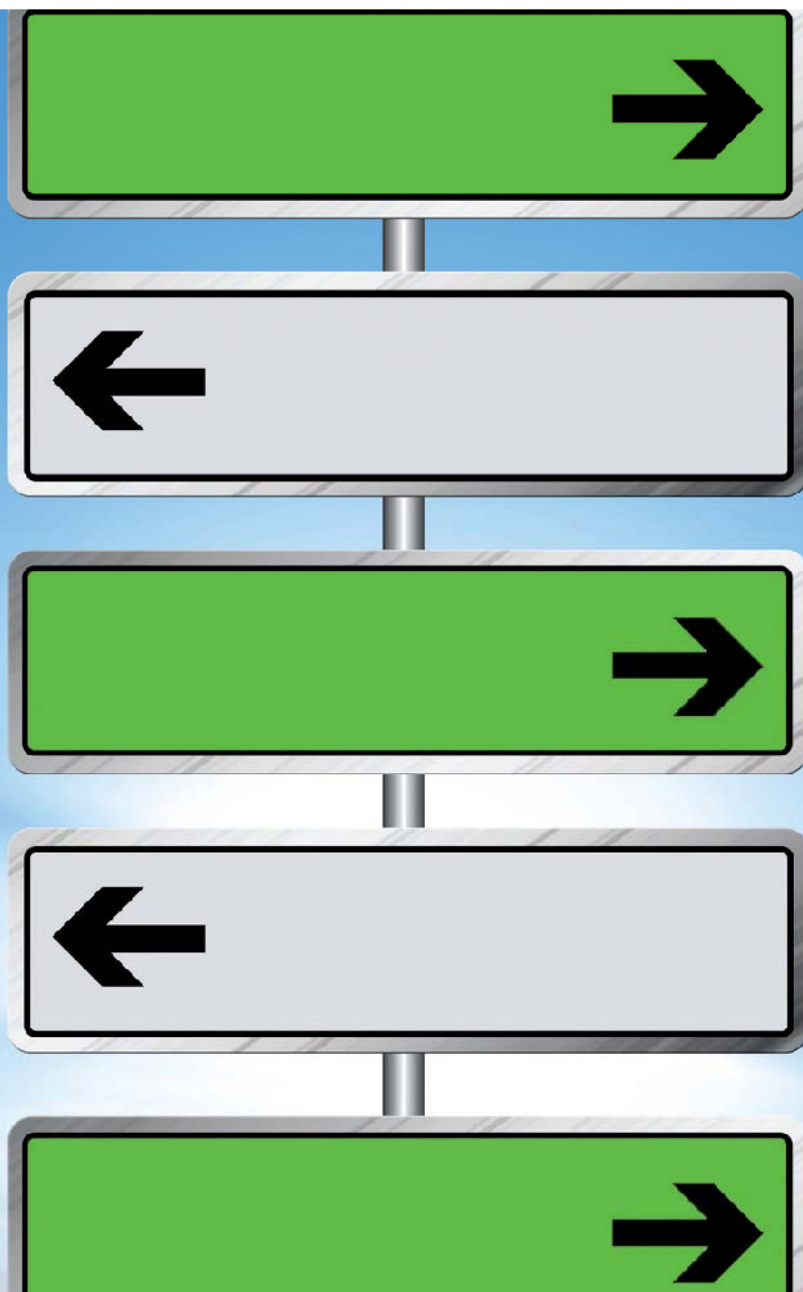






Rechtliche Grundlagen zum elektrischen Funktionserhalt:	
Regeln, die Leben retten	3
Woher kommen die Gesetze, Richtlinien und Normen?	4 - 5
Baurechtlichen Grundlagen	
Grundgesetz und Musterbauordnung	6 - 7
Elektrotechnischen Grundlagen	
Das technische Regelwerk des VDE	8 - 11
Weitere Rechtsvorschriften	11
Gegenüberstellung: Die MBO und die elektrotechnischen Regeln	12 - 17
Sonderbauverordnungen und Sonderregelungen des VDE	18 - 19
Brandschutz in der MLAR und im elektrotechnischen Regelwerk	20 - 29
WKE AK – Doppelter Schutz durch MPA- und VDE-Prüfung	30 - 31
Elektrischer Funktionserhalt in der MLAR und im elektrotechnischen Regelwerk	32 - 35
Die DIN 4102 und die VDE-Normen	36
VDE-Normen für Dosen und Verteiler	37
Der Isolationserhalt nach DIN VDE 0472 / IEC 60313	38
Funktionserhalt und Isolationserhalt	39
Brandprüfung nach DIN 4102 und Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60670	40
Duroplaste und Halogenfreiheit	41
Sicherheit auf zwei Standbeinen: MPA- und VDE-geprüfte Produkte	42

Rechtliche Grundlagen zum elektrischen Funktionserhalt

Regeln, die Leben retten

Wenn es in einem öffentlichen Gebäude brennt, müssen die wichtigsten elektrischen Systeme in Betrieb bleiben: Dazu gehören die Beleuchtung der Flucht- und Rettungswege genauso wie Aufzüge oder Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Die Funktionsfähigkeit der Systeme kann in der ersten Phase eines Brandes über Leben und Tod entscheiden. Strenge gesetzliche Auflagen für den Brandschutz in Gebäuden sollen daher Menschen, Tiere und Sachwerte schützen. Bei der Errichtung elektrischer Anlagen gilt es, die rechtlichen Anforderungen aus zwei Bereichen zu beachten: die baurechtlichen Auflagen und das elektrotechnische Regelwerk.

Diese Broschüre stellt dar, welche Gesetze und Richtlinien für die Installationen und Planungen elektrischer Anlagen in brandgeschützten Bereichen gelten und woher sich diese ableiten.



Die gesetzlichen Regelungen zum elektrischen Funktionserhalt leiten sich über das Grundgesetz und das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) ab. Dabei ergeben sich zwei gleichwertige Zweige: der bauliche Zweig mit der Musterbauordnung (MBO) und der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) sowie der elektrotechnische Zweig mit dem Geräte-

und Produktsicherheitsgesetz, der Niederspannungsverordnung und dem technischen Regelwerk des VDE. Dazu kommen weitere Rechtsvorschriften zur Brandverhinderung. Die Wechselwirkung zwischen beiden Zweigen führt zu einem sicheren Regelwerk für den Brandschutz in der Elektroinstallation.

Woher kommen die Gesetze, Richtlinien und Normen?

Rechtliche Grundlagen

Das Grundgesetz sichert in Artikel 2.2 Jedem das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit zu. Konkreter für den Bereich Bauen wird das GG in Artikel 14.2: *„Eigentum verpflichtet. Sein Gebrauch soll zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen.“* Daraus entwickelt sich in der MBO die Baugesetzgebung.

In § 823 des Bürgerlichen Gesetzbuchs ergibt sich die Haftbarkeit des Verantwortlichen: *„Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet.“* (Vgl. auch VDE 0100-100)





Grundgesetz und Musterbauordnung

Die erste Grundlage für das Bau- und Planungsrecht findet sich im Artikel 74 Nr. 18 des Grundgesetzes. Dort wird festgelegt, dass das Baurecht in die Gesetzgebung der Bundesländer fällt. Damit die einzelnen Landesbauverordnungen bundesweit möglichst einheitlich geregelt werden, sind die Länder dazu angehalten, sich an den Vorgaben der Musterbauordnung (MBO) zu orientieren.

Die Arbeitsgemeinschaft der Bauminister der Bundesländer ARGEBAU hat zu diesem Zweck eine Musterbauordnungskommission berufen, die die entsprechende MBO verfasst und fortschreibt. Seit dem Jahr 2002 gilt eine

Generalversion der MBO. Nur wenn MBO und MLAR in den Bundesländern eingeführt sind, gelten sie als rechtlich bindend. Mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen haben alle Länder die MLAR 11/2005 baurechtlich eingeführt (Stand 11.2011).

Die Verweise in diesem Kompendium beziehen sich immer auf MBO und MLAR. Diese können im Einzelnen von den Texten der verschiedenen Landesbauordnungen abweichen.

Download unter www.is-argebau.de



Zwei Paragraphen der MBO sind für den Brandschutz und den elektrischen Funktionserhalt besonders relevant:

§ 3 Allgemeine Anforderung

(1) Anlagen sind so **anzuordnen**, zu **errichten**, zu ändern und **instand zu halten**, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

§ 14 Brandschutz

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.

anzuordnen =

Planung des Architekten / TGA Planers

errichten =

Ausführung am Bau durch Handwerker und Bauunternehmen

instand halten =

laufende Instandhaltung durch den Gebäudebesitzer bzw. -betreiber



Das technische Regelwerk des VDE

Der VDE

Der VDE ist der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Sein System ist weltweit einmalig: Der VDE vereint Wissenschaft, Normung und Produktprüfung unter einem Dach. So sind die Sicherheit in der Elektrotechnik, die Erarbeitung anerkannter Regeln der Technik als nationale und internationale Normen, Prüfung und Zertifizierung von Geräten und Systemen VDE-Schwerpunkte. Das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut ist eine weltweit bekannte unabhängige Prüforganisation für elektrotechnische Produkte und zeichnet Produkte mit dem VDE-Zeichen aus.

Das VDE-Vorschriftenwerk

Als VDE-Vorschriftenwerk bezeichnet man die Sammlung der technischen – überwiegend sicherheitstechnischen – Regeln. Im Regelwerk des VDE finden sich zum Teil fast identische Richtlinien für den Brandschutz wie in der MBO. Hier ist vor allem die DIN VDE 0100-100 zu nennen:

131 Schutz zum Erreichen der Sicherheit

131.1 Allgemeines

Die in 131.2 bis 131.7 enthaltenen Anforderungen sind dazu bestimmt, die Sicherheit

von Personen, Nutztieren und Sachwerten hinsichtlich der Gefahren und Schäden sicherzustellen, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch elektrischer Anlagen entstehen können. Die Anforderungen für die Sicherheit von Nutztieren sind in den für die Nutztiere bestimmten Räumlichkeiten anzuwenden.

Auf die Anforderungen bei thermischen Einflüssen geht die VDE 0100 in der Gruppe 400 „Schutzmaßnahmen“ gesondert ein.

Elektrische Installation

Das VDE-Vorschriftenwerk enthält unter anderem umfassende Regeln für die elektrische Installation. Die Grundlagen hierzu sind in der VDE 0022 geregelt. Unter der Normenreihe DIN VDE 01xx findet man die Vorgaben für die Errichtung elektrischer Anlagen. Geregelt sind dort beispielsweise der Schutz gegen den elektrischen Schlag, Schutz vor Überspannungen und elektromagnetischen Störungen sowie viele Sonderfälle für die Errichtung elektrischer Anlagen in Gebäuden.

Ziel: Schutz vor Gefahren

Das VDE-Vorschriftenwerk enthält zudem zahlreiche Aussagen zum Stand der Technik, der Sicherheitstechnik und zu allgemein anerkannten Regeln der Technik. Die nachfolgenden Rechts- oder Verwaltungsvorschriften dienen vor allem dem Schutz vor Gefahren für Menschen, Tiere, Sachen und Umweltwerte. Sie weisen direkt oder indirekt auf das VDE-Regelwerk hin:

1. Gesetz zur Neuordnung der Sicherheit von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz - GPSG) vom 06.01.2004

Auszug:

§ 4

(1) ...

Entspricht eine Norm, die eine harmonisierte Norm umsetzt, einer oder mehreren Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit wird bei einem entsprechend dieser Norm hergestellten Produkt vermutet, dass es den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit genügt.

(2) ...

Bei der Beurteilung, ob ein Produkt den Anforderungen nach Satz 1 entspricht, können Normen und andere technische Spezifikationen zugrunde gelegt werden. Entspricht eine Norm oder sonstige technische Spezifikation, die vom Ausschuss für technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte ermittelt und von der beauftragten Stelle im Bundesanzeiger bekannt gemacht worden ist, einer oder mehreren Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit, wird bei einem nach dieser Norm oder sonstigen Spezifikation hergestellten Produkt vermutet, dass es den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit genügt.



KEMA

TÜV



CSTB

2. Niederspannungsverordnung (Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz)

Auszug:

§ 2

(1) Neue elektrische Betriebsmittel dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn

1. sie entsprechend dem in der Europäischen Gemeinschaft gegebenen Stand der Sicherheitstechnik hergestellt sind,

2. sie bei ordnungsgemäßer Installation und Wartung sowie bestimmungsgemäßer Verwendung die Sicherheit von Menschen, Nutztieren und die Erhaltung von Sachwerten nicht gefährden. Der für elektrische Betriebsmittel maßgebende Stand der Sicherheitstechnik ist unter Berücksichtigung des Netzversorgungssystems zu bestimmen, für das sie vorgesehen sind.

Des Weiteren schreibt die zugrunde liegenden Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) fest, dass sämtliche Regelungen mit den europäischen Normen und Gesetzen harmonisieren müssen. Daher wurde bereits ein großer Teil der VDE-Vorschriften mit den europäischen Sicherheitsanforderungen harmonisiert.

Weitere Rechtsvorschriften

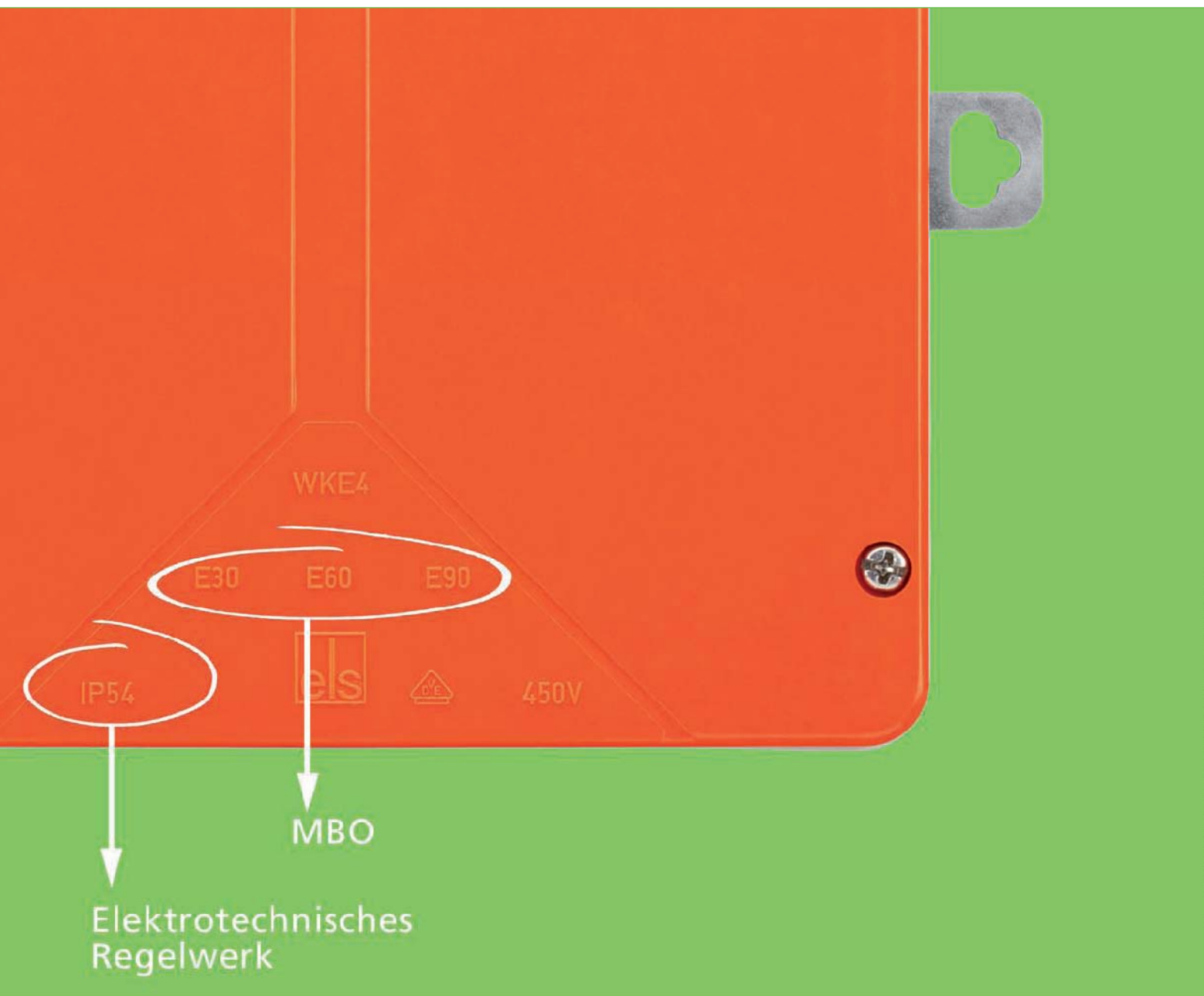
Über den baulichen und elektrotechnischen Bereich hinaus gelten weitere Rechtsvorschriften, die gegebenenfalls eingehalten werden müssen, wie zum Beispiel:

VdS-Richtlinien des GDV (Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft)

BG-Vorschriften der Berufsgenossenschaften

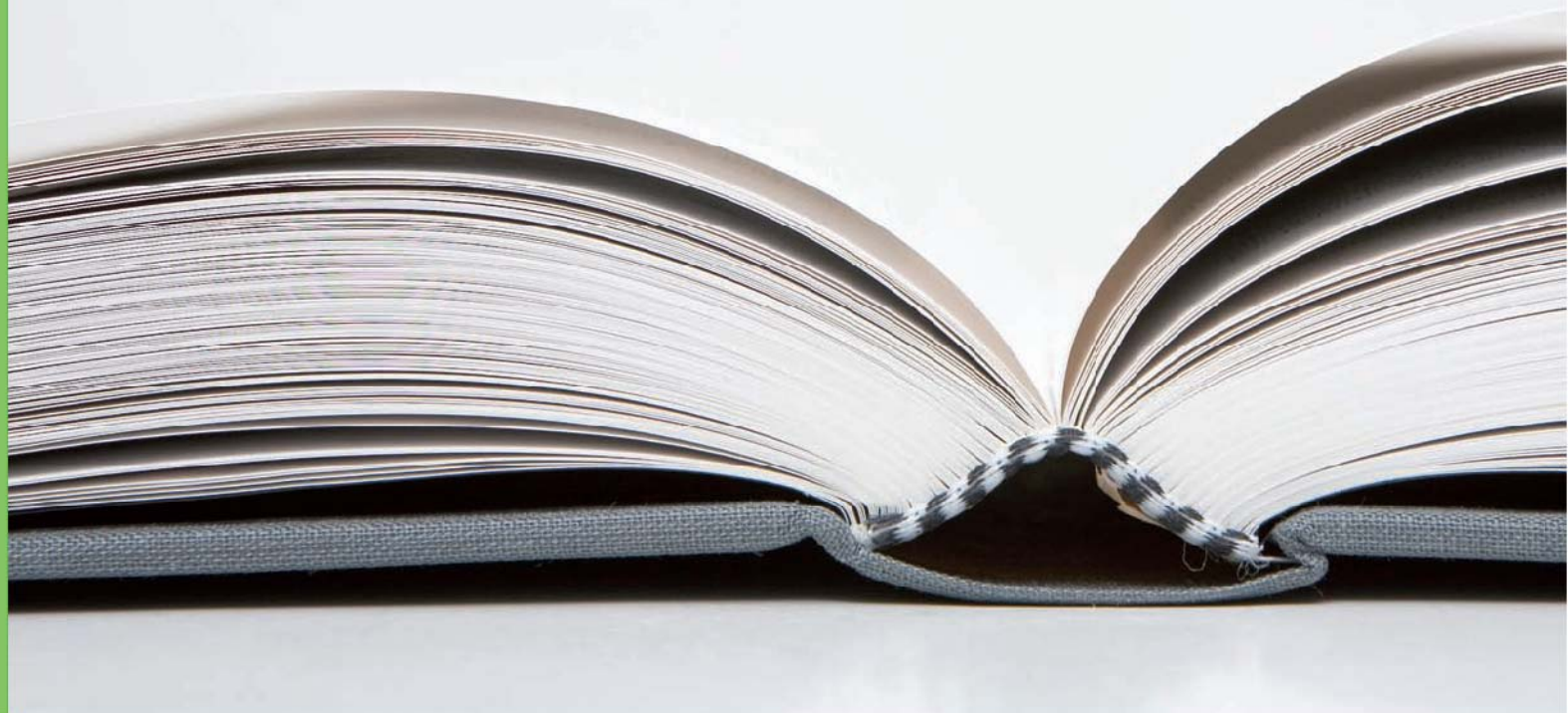
TAB-Vorschriften (Richtlinien der Energieversorger)

RABT: Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von unterirdischen Verkehrsanlagen (Tunneln)



Der dritte Abschnitt der Musterbauordnung „Bauprodukte, Bauarten“ definiert wichtige Begriffe und legt fest, welche Papiere der Installateur und der Planer bei den Bauaufsichtsbehörden einreichen müssen. Das elektrotechnische Regelwerk sieht in vielen Fällen vergleichbare Regeln vor. Eine Gegenüberstellung dieser Definitionen und Regeln findet sich im Folgenden. Diese verdeutlicht, dass zu einem sicheren Produkt immer sowohl ein bauaufsichtlicher als auch ein elektrotechnischer Nachweis gehören.

Gegenüberstellung: die MBO und die elektrotechnischen Regeln



Bauprodukte

Die MBO definiert Bauprodukte als Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen des Hoch- oder Tiefbaus eingebaut zu werden. Produkte für den elektrischen Funktionserhalt müssen den speziellen Anforderungen laut Bauproduktgesetz entsprechen.

Beispiel: WKE-Serie Spelsberg

Kabelabzweigkästen mit Funktionserhalt gelten als Teil der Leitungsanlage. Somit sind sie als Bauprodukte definiert. Laut Bauproduktengesetz und Bauregelliste gelten für ihren Einbau die Regelungen der DIN 4102 Teil 12 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen Anforderungen und Prüfung"

MBO

Elektrische Produkte

Die Beschaffenheit von Kabeln und Leitungen wird in der Normenreihe DIN VDE 02xx beschrieben. Die Regeln für Installationsmaterial und Schaltgeräte finden sich unter DIN VDE 06xx.

Beispiel: WKE-Serie Spelsberg

Für Kabelabzweigdosen im Allgemeinen gilt die DIN EN 60670-1 (VDE 0606-1) „Dosen und Gehäuse für Installationsgeräte für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen“. In VDE DIN EN 60670-22 (VDE 0606-22) werden die besonderen Anforderungen für Verbindungsdosen als elektrische Produkte definiert.

Elektrotechnisches
Regelwerk



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ)

Laut MBO erteilt das Deutsche Institut für Bautechnik eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für nicht geregelte Bauprodukte.

Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP)

Die MBO gibt an, dass viele Bauprodukte nur eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses statt einer AbZ bedürfen.

VDE-Zeichen

Das VDE-Zeichen kennzeichnet Produkte, die die Anforderungen an eine Produktnorm im Sinne des VDE erfüllt. Es ist vergleichbar mit dem AbZ, dem AbP sowie dem Übereinstimmungszertifikat.

VDE-Registernummer

Sonderfälle, die nicht alle VDE-Bestimmungen erfüllen oder von einer Norm abweichen, ohne dass dadurch die Sicherheit beeinträchtigt wird, erhalten statt eines VDE Zeichens eine VDE-Register-Nummer. Diese ist vergleichbar mit dem AbP.

Nachweis der Verwendbarkeit von Bauprodukten im Einzelfall

Laut MBO benötigen Sonderfälle und nicht geregelte Bauprodukte, die keine AbZ oder AbP besitzen, diesen Nachweis für den Einzelfall. Sie sind daher nur für das spezielle, geprüfte Produkt anwendbar und nicht allgemein verbindlich.

Bauarten

Die MBO schreibt vor, dass Bauarten, die von technischen Baubestimmungen wesentlich abweichen oder für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht gibt (nicht geregelte Bauarten), bei der Errichtung, Änderung und Instandhaltung baulicher Anlagen nur angewendet werden dürfen, wenn für sie

1. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder
2. eine Zustimmung im Einzelfall erteilt worden ist.

Übereinstimmungsnachweis

Laut MBO ergibt sich der Übereinstimmungsnachweis durch die Übereinstimmungserklärung des Herstellers (s.u.) und das Übereinstimmungszertifikat (s.u.)

Der Hersteller kennzeichnet das Produkt dementsprechend mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) bzw. mit dem europäischen CE-Kennzeichen

MBO

Informationsprüfung nach VDE 0024 5.4.2

Wenn nicht nach einer Norm geprüft werden kann, beschränkt sich das VDE-Institut auf einzelne Abschnitte der Bestimmungen, prüft nach anderen allgemein anerkannten Regeln der Technik oder nach vom Auftraggeber selbst gestellten Prüfbedingungen. Darüber stellt der VDE einen „Prüfbericht zur Information des Auftraggebers“ aus. Dieser berechtigt weder zum Führen eines VDE-Zeichens noch einer VDE-Registernummer und ist nicht allgemein verbindlich.

Abnahme durch die Elektrofachkraft

Unter der Normenreihe DIN VDE 0100- 600 Absatz 61.1.6 ist die Abnahme elektrischer Anlagen geregelt. Selbst wenn Produkte nicht zertifiziert sind, können sie im Zuge der gesamten Anlage durch die Elektrofachkraft abgenommen werden. Damit erhalten sie für den konkreten Fall eine individuelle Zulassung, die nur für den Einsatz in der abgenommenen Anlage gilt.

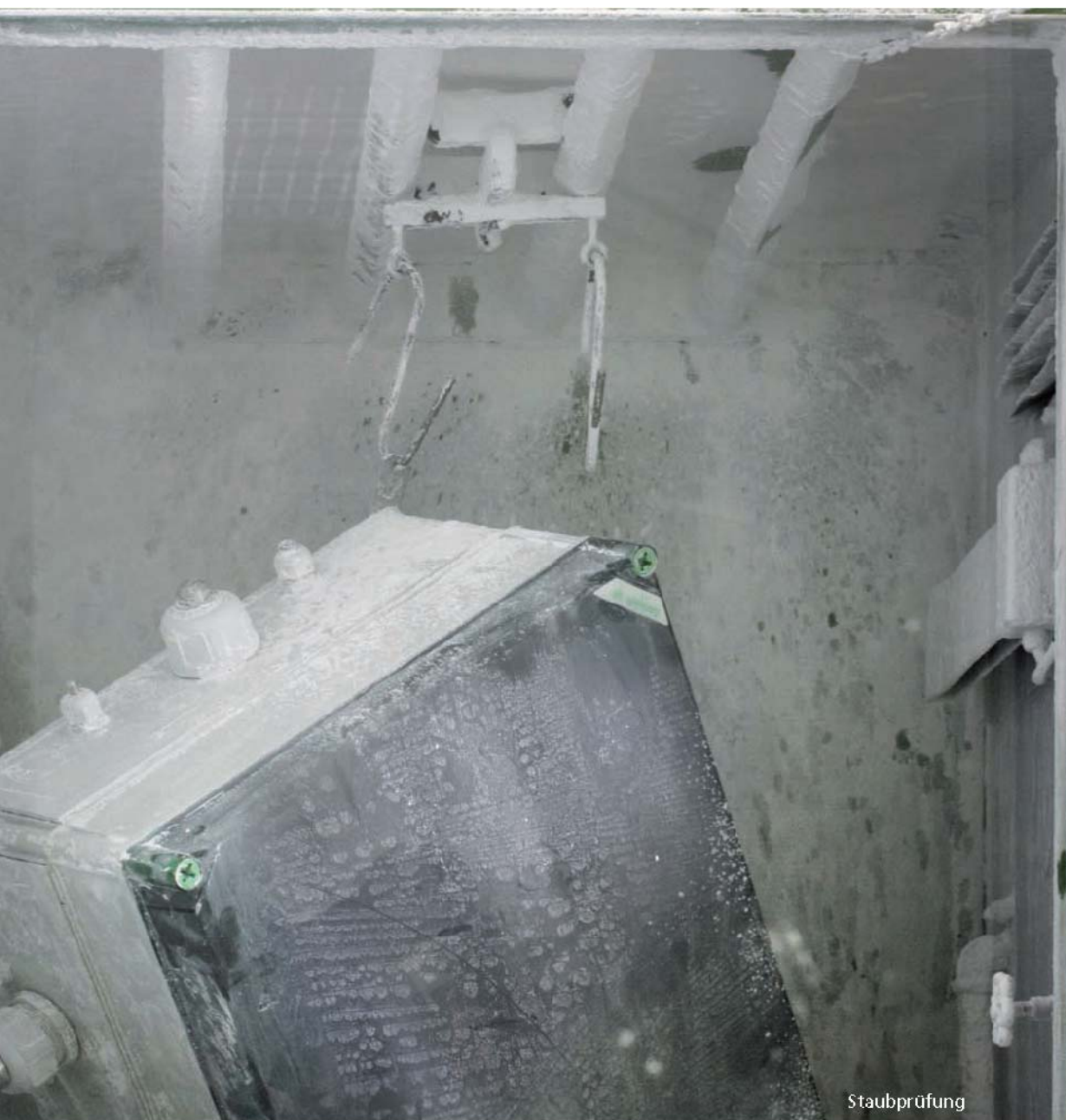
Übereinstimmungsnachweis

Für eine Kabelabzweigdose gilt hier zum Beispiel die europäische Niederspannungsrichtlinie. Diese stellt sicher, dass die Normen der europäischen Mitgliedsstaaten miteinander harmonisiert sind. In diesem Fall harmonisiert die EN 60670 mit ihren Teilen mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie.

Nur dann wird ein CE-Kennzeichen vergeben.

VDE





Staubprüfung



Übereinstimmungserklärung des Herstellers

Nach den baulichen Regeln versichert der Hersteller, dass das Produkt nach werkseigener Produktionskontrolle den maßgebenden technischen Regeln, der AbZ, dem AbP oder der Zustimmung im Einzelfall entspricht.

Übereinstimmungszertifikat

Laut MBO wird das Übereinstimmungszertifikat von einer zertifizierten Prüfstelle erteilt. Dazu muss das Bauprodukt

1. den maßgebenden technischen Regeln, der AbZ, dem AbP oder der Zustimmung im Einzelfall entsprechen.
2. die werkseigenen Produktionskontrollen sowie die Prüfung einer Zertifizierungsstelle durchlaufen.



Prüf-, Zertifizierungs-, Überwachungsstellen

Das Deutsche Institut für Bautechnik ist von der obersten Bauaufsichtsbehörde dazu ermächtigt, Prüf- und Zertifizierungsstellen für die oben genannten Nachweise zu berufen.

MBO

Abnahmeprotokoll

Mit dem Abnahmeprotokoll versichert die Elektrofachkraft, die für den Einbau der elektrischen Anlage verantwortlich ist, dass die Anlage und ihre Einzelteile (zum Beispiel Automaten oder Schaltschränke) gemäß der DIN VDE 0100-600 funktionieren.

Für elektrische Schaltanlagen sind unter der DIN EN 61-439 besondere Betriebsbedingungen im Brandfall festgehalten.

VDE-Zeichen

Hat ein Produkt die laut VDE-Norm vorgeschriebenen Prüfungen bestanden, erhält es das VDE-Zeichen.



Prüflabore

Die VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH ist eine national und international akkreditierte Institution auf dem Gebiet der Prüfung und Zertifizierung elektrotechnischer Geräte, Komponenten und Systeme. Geprüft werden diese Elektroprodukte auf ihre Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und weitere Produkteigenschaften.

VDE

Die Produkte von Spelsberg sind sowohl bei den Prüf- und Zertifizierungsstellen aus dem Baubereich als auch durch den VDE geprüft.

IK-Cod mit abplatzendem Eispanzer.





Sowohl in der MBO als auch im Regelwerk des VDE finden sich zahlreiche Sonder(bau-)verordnungen beziehungsweise Richtlinien. Diese gelten für Bauwerke, die besonders vor Bränden und anderen Gefahren geschützt werden müssen. Obwohl die Normen und Verordnungen sich in einigen Fällen mit ähnlichen Bereichen beschäftigen, haben sie dennoch zwei völlig unterschiedliche Betrachtungswinkel.

Zu nennen sind hier zum Beispiel:



Bildquelle: "ECE, Limbecker Platz, Essen"

Sonderbauverordnungen (MBO)

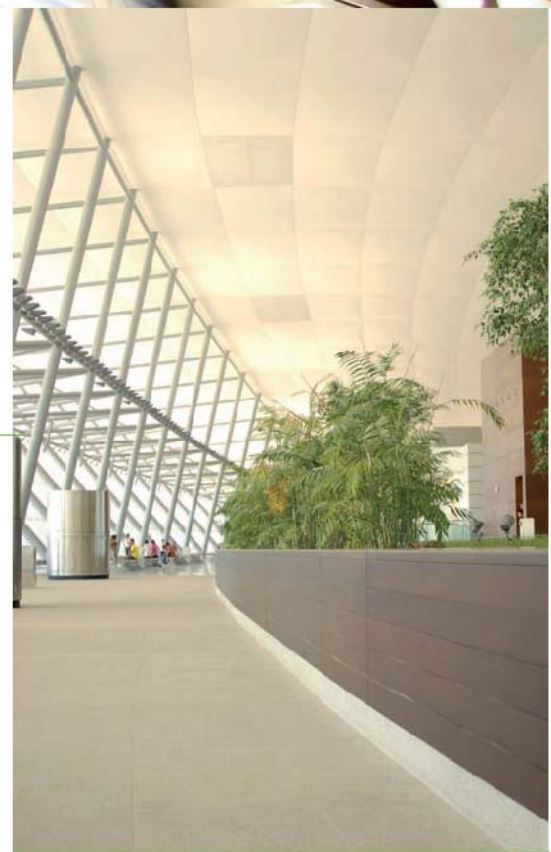
- Krankenhausbauverordnung
- Versammlungsstättenverordnung
- Hochhausverordnung
- Verkaufsstättenverordnung
- Garagenverordnung
- Beherbergungsstättenverordnung
- Industriebaurichtlinie
- sowie zahlreiche weitere Verordnungen

MBO

Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art (VDE)

- DIN VDE 0100-710 Anforderungen für medizinisch genutzte Bereiche
- DIN VDE 0100-718 bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
- DIN VDE 0100-701 Räume mit Badewanne oder Dusche
- DIN VDE 0100-711 Ausstellungen, Shows und Stände
- sowie in zahlreichen weiteren Normen für Sonderfälle

VDE





In der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) werden die Vorgaben zum Thema Brandschutz und elektrischer Funktionserhalt aus der MBO konkretisiert. Aktuell gilt die MLAR mit dem Stand von November 2005. Demgegenüber stehen die Regeln des VDE zum elektrischen Funktionserhalt im Brandfall, die in dem umfassenden Normenwerk des VDE geregelt sind. Die Normen und Richtlinien des VDE gelten deutschlandweit.

Definition:

Als notwendige Treppenräume, Flure oder Gänge bezeichnet man Flucht- und Rettungswege, also Wege, die im Brandfall unbedingt frei nutzbar bleiben müssen.

1. Geltungsbereich

1.1 Diese Richtlinie gilt für

a) Leitungsanlagen in **notwendigen Treppenräumen**, in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie, in **notwendigen Fluren** ausgenommen in offenen Gängen vor Außenwänden,

b) die Führung von Leitungen durch raumabschließende Bauteile (Wände und Decken),

c) den Funktionserhalt von elektrischen Leitungsanlagen im Brandfall.

1.2 Sie gilt nicht für Lüftungs- und Warmluftheizungsanlagen.

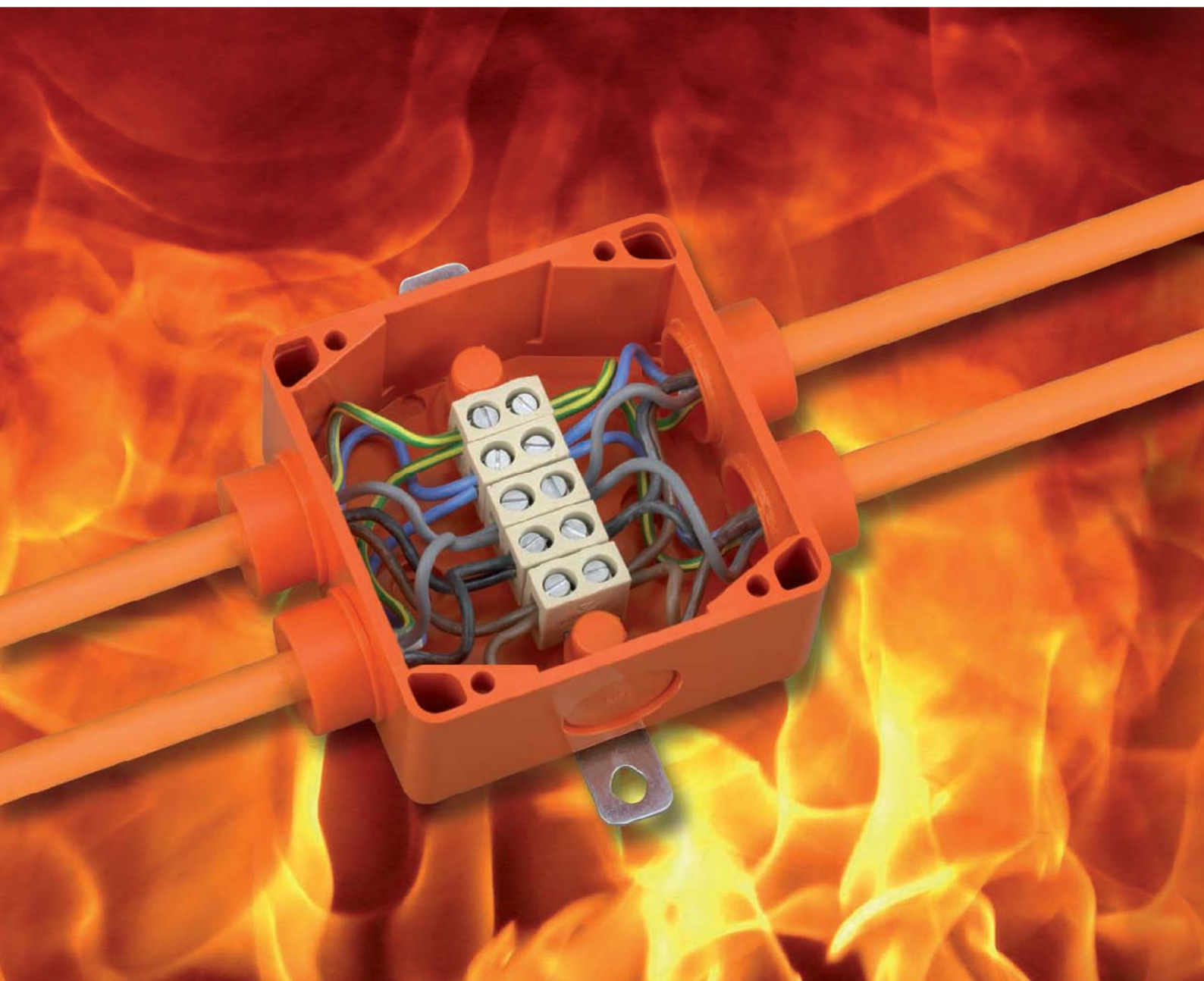
MLAR

Die Definition von Rettungswegen ist für den Baubereich und für die Elektrotechnik **grundverschieden**.

Die MLAR betrachtet das gesamte Gebäude. Rettungswege sind in diesem Fall für die Evakuierung von allen Menschen aus dem Inneren eines Gebäudes im Brandfall zu verstehen.

Im Regelwerk des VDE unter VDE 0100 gilt ein Rettungsweg als Ausweg für den Elektriker aus einer elektrischen Betriebsstätte (zum Beispiel aus einem Verteilerraum). Der weitere Teil eines Gebäudes und dessen Leitungsanlagen sind für Rettungswege laut VDE nicht relevant.

VDE



2. Begriffe

Leitungsanlagen

sind Anlagen aus Leitungen, insbesondere aus elektrischen Leitungen oder Rohrleitungen, sowie aus den zugehörigen Armaturen, Hausanschlusseinrichtungen, Messeinrichtungen, Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, Netzgeräten, Verteilern und

Kabel- und Leitungsanlagen

Im elektrotechnischen Regelwerk des VDE sind Kabel- und Leitungsanlagen unter der DIN VDE 0100-200 im Hauptabschnitt 826-15 wie folgt definiert:

826-15-01 Kabel- und Leitungsanlagen



Dämmstoffen für die Leitungen. Zu den Leitungen gehören deren Befestigungen und Beschichtungen. Lichtwellenleiter-Kabel und elektrische Kabel gelten als elektrische Leitungen.

Elektrische Leitungen mit verbessertem Brandverhalten

sind Leitungen, die die Prüfanforderungen nach DIN 4102-1:1998-05 in Verbindung mit DIN 4102-16:1998-05 Baustoffklasse B 1 (schwerentflammbare Baustoffe), auch in Verbindung mit einer Beschichtung, erfüllen

und eine nur geringe Rauchentwicklung aufweisen

MLAR

Gesamtheit, bestehend aus einem oder mehreren isolierten Leitern, Kabeln und Leitungen oder Stromschienen und deren Befestigungsmitteln sowie, falls notwendig, deren mechanischer Schutz.

Auch begehbare Kabelkanäle, Kabelwannen und Kabelpritschen sind in diesem Abschnitt definiert

Verbessertes Brandverhalten

Verbessertes Brandverhalten von Leitungen liegt laut VDE vor, wenn die Kabel einen Isolationswiderstand nach der DIN VDE 0472-814 nachweisen können

VDE

3. Leitungsanlagen in Rettungswegen

Leitungsanlagen in notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie, in notwendigen Fluren und in offenen Gängen vor Gebäudeaußenwänden

Wie bereits zu Punkt 1.1 der MLAR erwähnt, unterscheidet sich die bauliche und die elektrotechnische Definition von Rettungswegen hier grundlegend.

Maßgeblich sind in diesem Fall nicht alle Treppen oder Flure, die ins Freie führen, sondern lediglich Wege zum Ausgang einer elektrischen Betriebsstätte (zum Beispiel Verteiler- oder Technikraum).



3.1 Grundlegende Anforderungen

3.1.1 Gemäß § 40 Abs. 2 MBO sind Leitungsanlagen in

a) notwendigen Treppenräumen gemäß § 35 Abs. 1 MBO,

b) Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie gemäß § 35 Abs. 3 Satz 3 MBO und

c) notwendigen Fluren gemäß § 36 Abs. 1 MBO

nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lang möglich ist. Diese Voraussetzung ist erfüllt, wenn die Leitungsanlagen in diesen Räumen den Anforderungen der Abschnitte 3.1.2 bis 3.5.6 entsprechen.

MLAR

Hinweise zur Beschaffenheit dieser Art von Fluchtwegen finden sich in der DIN VDE 0101 unter Punkt 6.5.4

Besonders definiert sind außerdem die Fluchtwege an der Arbeitsstelle in der DIN EN 50110-1 unter Punkt 4.5

„.... Zugänge, Fluchtwege und der zum Bedienen und Arbeiten erforderliche Raum von Schaltanlagen und -geräten müssen von hinderlichen Gegenständen und/oder leicht entzündlichen Materialien freigehalten werden. Leicht entzündliche Materialien, die in oder nahe bei der elektrischen Anlage gelagert werden, müssen von allen Zündquellen ferngehalten werden.“

VDE



3.1.2 Leitungsanlagen dürfen in tragende, aussteifende oder raumabschließende Bauteile sowie in Bauteile von Installations-schächten und -kanälen nur so weit eingreifen, dass die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit erhalten bleibt. 3.1.3 In Sicherheits-treppenräumen gemäß § 33 Abs. 2 Satz 3 MBO und in Räumen zwischen Sicherheits-treppenräumen und Ausgängen ins Freie sind nur Leitungsanlagen zulässig, die ausschließlich der unmittelbaren Versorgung dieser Räume oder der Brandbekämpfung dienen.

3.2 Elektrische Leitungsanlagen

3.2.1 Elektrische Leitungen

(...)

dürfen offen verlegt werden, wenn sie

- a) nichtbrennbar sind (z.B. Leitungen nach DIN EN 60702-1(VDE 0284 Teil 1):2002-11),
- b) ausschließlich der Versorgung der Räume und Flure nach Abschnitt 3.1.1 dienen oder
- c) Leitungen mit verbessertem Brandverhalten in notwendigen Fluren von Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3, deren Nutzungseinheiten eine Fläche von jeweils 200 m² nicht überschreiten und die keine Sonderbauten sind.

Außerdem dürfen in notwendigen Fluren einzelne kurze Stichleitungen offen verlegt werden.

Werden für die offene Verlegung nach Satz 2 Elektro-Installationskanäle oder -rohre (siehe DIN EN 50085-1 (VDE 0604 Teil 1):1998-04 und DIN EN 50086-1 (VDE 0605 Teil 1):1994-05) verwendet, so müssen diese aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

MLAR

Kabelabschottungen

Die in der MLAR beschriebenen Bauteile entsprechen in den Definitionen des VDE den Kabelabschottungen. Lesen Sie bald mehr dazu in einer Erweiterung dieses Kompendiums.

Im Regelwerk des VDE gibt es zahlreiche Normen für die Sicherheit von Leitungen.

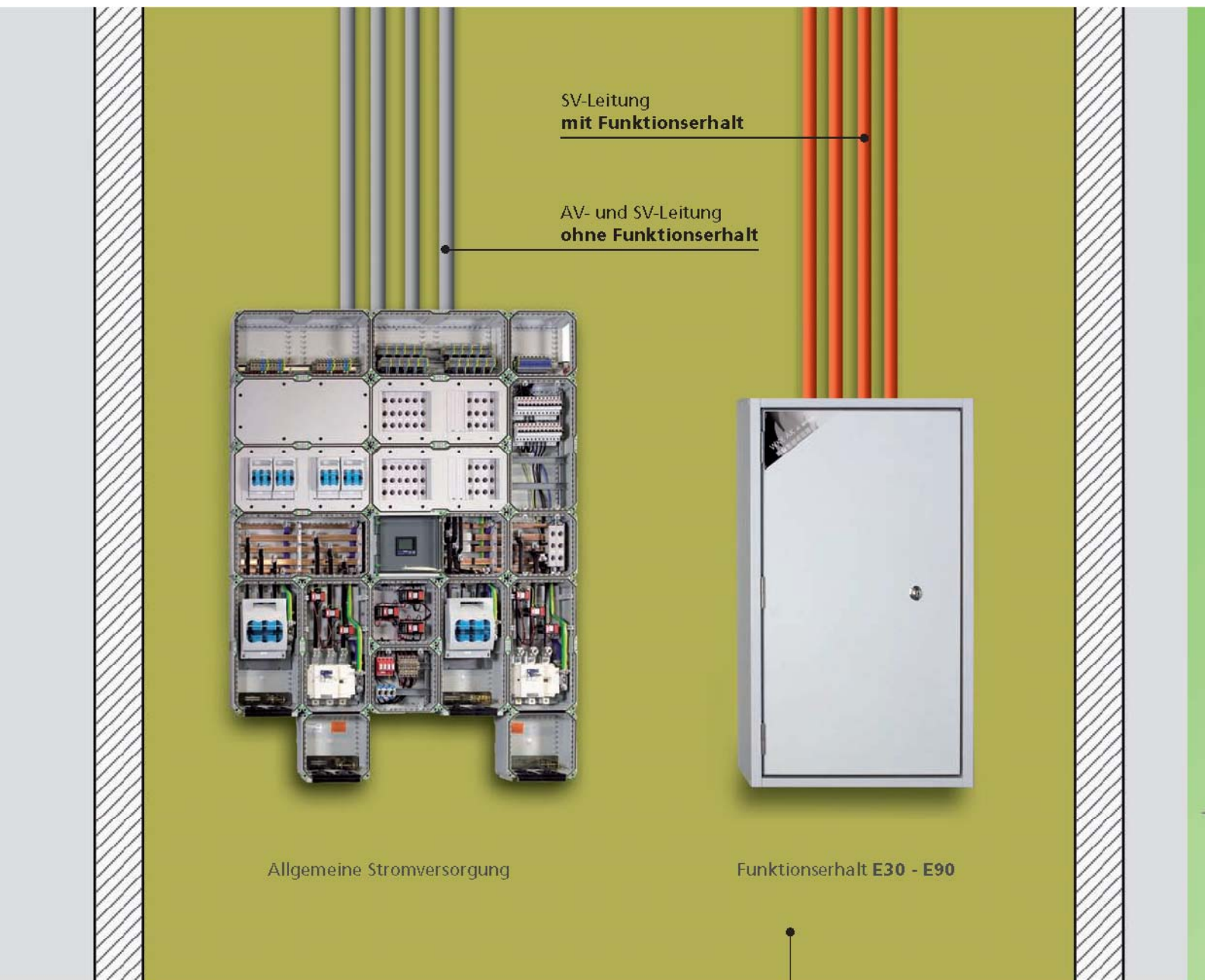
Die allgemeinen Regeln für das Errichten von Niederspannungsanlagen in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art finden sich unter der DIN VDE 0100-7xx.

Besonders geregelt sind außerdem die Vorgaben für Sicherheitsbeleuchtung unter DIN VDE 0108-100 (DIN EN 50172) und für die „Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen“ in der DIN VDE 0298-4 sowie in der DIN VDE 0266 „Starkstromkabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall“.

Für ein verbessertes Brandverhalten müssen die Kabel und Leitungen einen Isolationserhalt (FE) nach DIN VDE 0472-814 (IEC 60311) nachweisen.

VDE





Allgemeine Stromversorgung

Funktionserhalt E30 - E90

Elektrischer Betriebsraum

Besonders in Flucht- und Rettungswegen stellt ein Verteiler ein großes Risiko dar. Deshalb gelten hier besondere Vorschriften und Normen

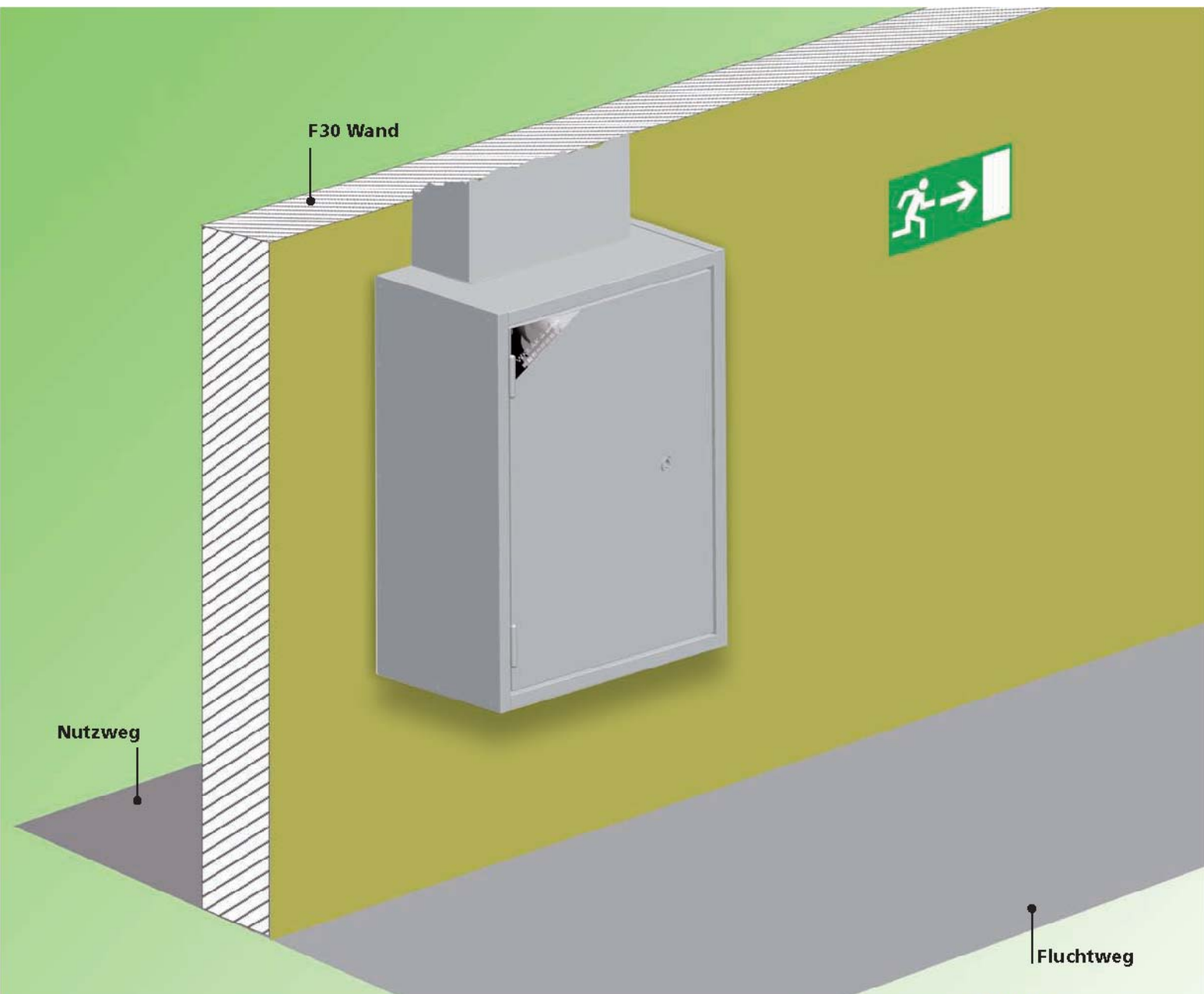
3.2.2 Messeinrichtungen und Verteiler

Messeinrichtungen und Verteiler sind abzutrennen gegenüber

Bislang beschränkte sich der Brandschutz bei Verteilern hauptsächlich auf die Vorgaben aus der DIN 4102 Teil 12.

So waren die Verteiler zwar von außen geschützt, Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation im Inneren wurden dabei nicht berücksichtigt.

Sonderfall: Verteiler



a) notwendigen Treppenräumen und Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie durch mindestens feuerhemmende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen; Öffnungen in diesen Bauteilen sind durch mindestens feuerhemmende Abschlüsse mit umlaufender Dichtung zu verschließen;

b) notwendigen Fluren durch Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen mit geschlossenen Oberflächen;

Öffnungen in diesen Bauteilen sind mit Abschlüssen aus nichtbrennbaren Baustoffen mit geschlossenen Oberflächen zu verschließen.

MLAR

Bei Spelsberg hat man mit der Verteiler-Serie WKE AK einen Weg gefunden, bauliche und elektrotechnische Normen zu vereinen.

VDE





WKE AK – Doppelter Schutz durch MPA- und VDE-Prüfung

Als erste Verteiler-Serie hat WKE AK von Spelsberg den umfassenden Nachweis für die Gesamtzulassung, sowohl elektrotechnisch als auch baulich, für den elektrischen Funktionserhalt im Brandfall erbracht. Bei einem Brandversuch unter Extrembedingungen im Materialprüfungsamt (MPA) Dresden zeigte der Kleinverteiler seine extreme Belastbarkeit. Erstmals führte man dort eine solche Prüfung unter elektrischer Belastung durch.

Zuvor konnten Brandschutzverteiler mit Funktionserhalt nur als typgeprüfte Varianten zugelassen werden. Bei den in der Praxis eingesetzten Lösungen handelt es sich oftmals um individuelle „Bastellösungen“, für deren Funktionalität der Elektroplaner und der Errichter die volle Verantwortung übernehmen.

Mit den WKE AK hat Spelsberg nun eine neue Generation von Brandschutz-Kleinverteilern entwickelt, die auch unter realen elektrischen Bedingungen den elektrischen Funktionserhalt gewährleistet. Bei den bislang am Markt erhältlichen Brandschutz-Kleinverteilern wurde die Feuchtigkeit, die während eines Brandes im Brandschutzgehäuse entsteht, nicht berücksichtigt. Die hochrobusten, halogenfreien WKE AK sind dagegen sowohl von außen als auch von innen feuerbeständig. Erreicht wird die Feuersicherheit durch ein zweischaliges Gehäuse. Das Innengehäuse aus Spelsbergs bewährtem AK-Gehäusesystem ist hierbei durch ein mit Brandschutzplatten verstärktes Außengehäuse ummantelt.

Mit der WKE AK-Serie beweist Spelsberg, dass eine reale elektrotechnische Lösung für den Funktionserhalt von Kleinverteilern möglich ist. Erstmals wird damit Elektroplanern und ausführenden Elektrounternehmen ein Brandschutz-Kleinverteiler geboten, der die Welten des Baurechts und der Elektrotechnik vereint.

5 Funktionserhalt von elektrischen Leitungsanlagen im Brandfall

5.1 Grundlegende Anforderungen

5.1.1 Die elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen müssen so beschaffen oder durch Bauteile abgetrennt sein, dass die sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen im Brandfall ausreichend lang funktionsfähig bleiben (Funktionserhalt).

Dieser Funktionserhalt muss bei möglicher Wechselwirkung mit anderen Anlagen, Einrichtungen oder deren Teilen gewährleistet bleiben.

5.1.2 An die Verteiler der elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen dürfen auch andere betriebsnotwendige sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen angeschlossen werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die bauaufsichtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen nicht beeinträchtigt werden.

5.2 Funktionserhalt

5.2.1 Der Funktionserhalt der Leitungen ist gewährleistet, wenn die Leitungen

- a) die Prüfanforderungen der DIN 4102-12 (Funktionserhaltsklasse E 30 bis E90) erfüllen oder
- b) auf Rohdecken unterhalb des Fußbodenestrichs mit einer Dicke von mindestens 30 mm oder
- c) im Erdreich verlegt werden.

Im elektrotechnischen Bereich ist der Funktionserhalt zum Beispiel in der DIN VDE 0100-718 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen“ definiert.

Relevant für den Funktionserhalt ist besonders der Punkt 718.563.8 für Leitungsnetze:

„Kabel/Leitungen, die für die Steuerung bzw. Bussysteme der Einrichtungen für Sicherheitszwecke verwendet werden, müssen den gleichen Anforderungen bzgl. Verlegung und Funktionserhalt entsprechen wie die Kabel/Leitungen, die der Versorgung der Einrichtungen für Sicherheitszwecke dienen. Ausgenommen sind Steuerungen, die im Fall der Beschädigung der Steuerleitungen (z. B. durch Feuer) einen sicheren Zustand einnehmen oder die nicht gesteuert betrieben werden müssen.“

Auch in der DIN VDE 0833 Teil 2 und 4 "Gefahrenmeldeanlagen... Teil 2 Brandmeldeanlage Teil 4 Sprachalamierung im Brandfall wird der Funktionserhalt mit aufgeführt.

5.1.1 Verteiler für elektrische Leitungsanlagen mit Funktionserhalt nach Abschnitt 5.3 müssen

a) in eigenen, für andere Zwecke nicht genutzten Räumen untergebracht werden, die gegenüber anderen Räumen durch Wände, Decken und Türen mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhaltes und - mit Ausnahme der Türen - aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt sind, (Weitere Anforderungen finden sich in der Verordnung über elektrische Betriebsräume EltVO)

b) durch Gehäuse abgetrennt werden, für die durch einen **bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis** die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die notwendige Dauer des Funktionserhaltes nachgewiesen ist oder

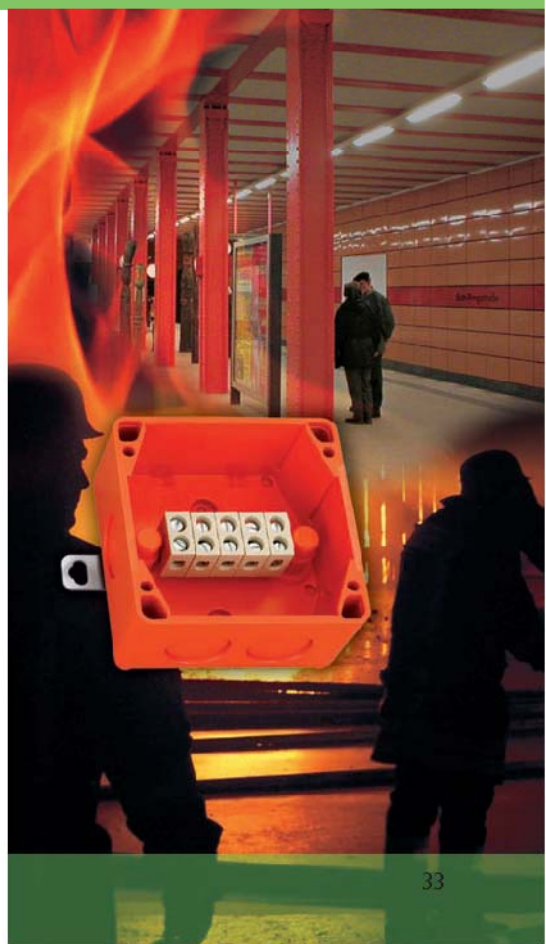
c) mit Bauteilen (einschließlich ihrer Abschlüsse) umgeben werden, die eine Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhaltes haben und (mit Ausnahme der Abschlüsse) aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, wobei sichergestellt werden muss, dass die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die Dauer des Funktionserhaltes gewährleistet ist.

Nach elektrotechnischen Regeln gelten die DIN EN 61439 sowie die VDE 0100 Teil 600. Beide fordern einen separaten elektrischen Betriebsraum für die allgemeine Stromversorgung auf der einen und die Sicherheitsstromversorgung auf der anderen Seite.

Informationsprüfung nach VDE 0024 5.4.2
Ein Verteiler mit diesem Nachweis darf in brandgeschützten Bereichen verwendet werden, allerdings nur mit exakt der geprüften Klemmtechnik und Software. Schon bei einer kleinen Veränderung gilt der Einzelnachweis nicht mehr.

Solche „Bastellösungen“ von Verteilern mit Dämmung gelten als unzulässig. Die DIN EN 61439 fordert unter anderem die Prüfung der Verlustleistung eines Brandschutzverteilers. Bei einer "Bastellösung" kann diese jedoch nicht geprüft werden, da dafür ein **Test im Brandofen** nötig ist.

Diesen hat bislang ausschließlich der Kleinverteiler WKE AK von Spelsberg bestanden.





Dauer des Funktionserhaltes



5.3 Dauer des Funktionserhaltes

5.3.1 Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens **90 Minuten** betragen bei

- a) **Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung ...**,
- b) **maschinellen Rauchabzugsanlagen und Rauchschutz-Druckanlagen für notwendige Treppenträume in Hochhäusern sowie für Sonderbauten ...**,
- c) **Bettenaufzügen in Krankenhäusern ...**

5.3.2 Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens **30 Minuten** betragen bei

- a) **Sicherheitsbeleuchtungsanlagen...**,
- b) **Personenaufzügen mit Brandfallsteuerung...**,
- c) **Brandmeldeanlagen...**,
- d) **Anlagen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen...**,
- e) **natürlichen Rauchabzugsanlagen ...**,
- f) **maschinellen Rauchabzugsanlagen und Rauchschutz-Druckanlagen.**

MLAR

Der VDE fordert für Kabel in Sicherheitsanlagen die Prüfung nach Isolationserhalt (FE). Diese Prüfung der Kabel wird gemäß VDE 0475 durchgeführt.

Der Isolationserhalt wird bis zu einem Zeitraum von 180 Minuten "FE 180" ermittelt. Während der Isolationserhalt nur die Prüfung eines Einzelkabels vorsieht, werden bei der Funktionserhalt Prüfung Kabel in Verbindung mit Befestigungssystemen geprüft.

Eine weitere Regel für den Funktionserhalt von Leitungsanlagen befindet sich in der IEC 60313. Sie besagt, dass sich technische Anlagen nicht gegenseitig beeinflussen dürfen.

VDE

Die gesamte, kommentierte und unkommentierte MLAR finden Sie im Internet unter www.is-argebau.de





Laut den zuvor aufgelisteten Gesetzen und Richtlinien, die sich aus MBO und MLAR ergeben, müssen die Leitungen, Abzweigboxen und Verteiler für den elektrischen Funktionserhalt vor allem nach der DIN 4102 geprüft werden. Dort sind die Prüfdetails für das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen festgehalten. Als Baustoffe oder Bauteile gelten zum Beispiel Wände, Decken oder Treppen aber auch Kabelabschottungen oder Installationsschächte und -kanäle sowie elektrische Leitungen. Laut DIN 4102 müssen alle elektrischen Leitungen und Bauteile in verschiedenen Feuerwiderstandsklassen geprüft werden.

In Teil 12 der DIN 4102 sind die Regeln für den Funktionserhalt elektrischer Leitungen festgehalten. Der Funktionserhalt kann in den Klassen E30, E60 und E90 zertifiziert werden. Das bedeutet, die elektrischen Systeme funktionieren im Brandfall 30, 60 oder 90 Minuten weiter.

Verteilerkästen werden hingegen als raumabschließende Bauteile nach Teil 2 der DIN 4102 geprüft. Hier muss ein Feuerwiderstand (F) für die Zeit von 30, 90 oder 120 Minuten der Außenwände des Verteilers nachgewiesen werden.

Die DIN 4102

Die Prüfnorm für das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen



Die DIN EN 60670 (VDE 0606) legt die allgemeinen Anforderungen für Dosen und Gehäuse für Haushalt und ähnlich ortsfeste Installationen fest. Hier sind zum Beispiel die Regeln für den Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutzleiteranschlüsse, Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit, Wärmebeständigkeit sowie die Beständigkeit von Isoliermaterial gegen übermäßige Wärme und Feuer festgeschrieben, denen alle Dosen entsprechen müssen.

Auch für Verteiler gibt es eine entsprechende Prüfnorm. Denn damit sie sicher funktionieren, müssen die unterschiedlichsten Eigenschaften der einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt werden – die dabei zu beachtenden

technischen Details beschreibt die Norm DIN EN 61439-1 für „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen; Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen“.

VDE Normen für Dosen und Verteiler **DIN EN 60670 und DIN EN 61439-1**





Neben der Prüfung des elektrischen Funktionserhalts ist für viele Elektroinstallationsprodukte auch die Prüfung ihres Isolationserhaltes bei Flammeinwirkung nach DIN VDE 0472 relevant für die Sicherheit im Brandfall.

Während beim elektrischen Funktionserhalt komplette Kabelanlagen in Prüföfen unter großer Hitze (ansteigend von Zimmertemperatur bis auf 1.000 Grad Celsius nach 90 Minuten), aber nicht in direktem Feuer

geprüft werden, sieht die Prüfung zum Isolationserhalt die direkte Beflammung mit 750 Grad Celsius eines Kabels auf 50 Zentimeter Länge vor. Wenn nach der Prüfdauer – in der Regel 180 Minuten – der Strom noch fließt und weder ein Kurzschluss noch ein Unterbruch entstanden ist, gilt die Prüfung als bestanden. Das Kabel erhält die Klassifizierung FE 180. FE steht dabei für Flamm- oder Feuereinwirkung.

Der Isolationserhalt nach DIN VDE 0472 / IEC 60313

„Wozu brauche ich beide Tests?“, mag sich manch einer fragen. Bei beiden werden Kabel unter Strom bei extrem hohen Temperaturen getestet. Doch Brände haben ganz unterschiedliche Verläufe. So kann ein Brand in direkter Umgebung einer Kabelanlage entstehen. Die Flammen erreichen innerhalb kürzester Zeit die Kabel und diese müssen dem direkten Feuer standhalten.

In anderen Fällen entwickelt sich ein Brand möglicherweise im Nachbarraum. Je weiter sich das Feuer ausbreitet, um so mehr erhitzen sich die angrenzenden Räume. Nach einiger Zeit herrschen dort, wo es kurz vorher noch 20 Grad Celsius waren mehr als 1.000 Grad Celsius, ohne dass direkte Flammen die Kabelanlage erreichen.

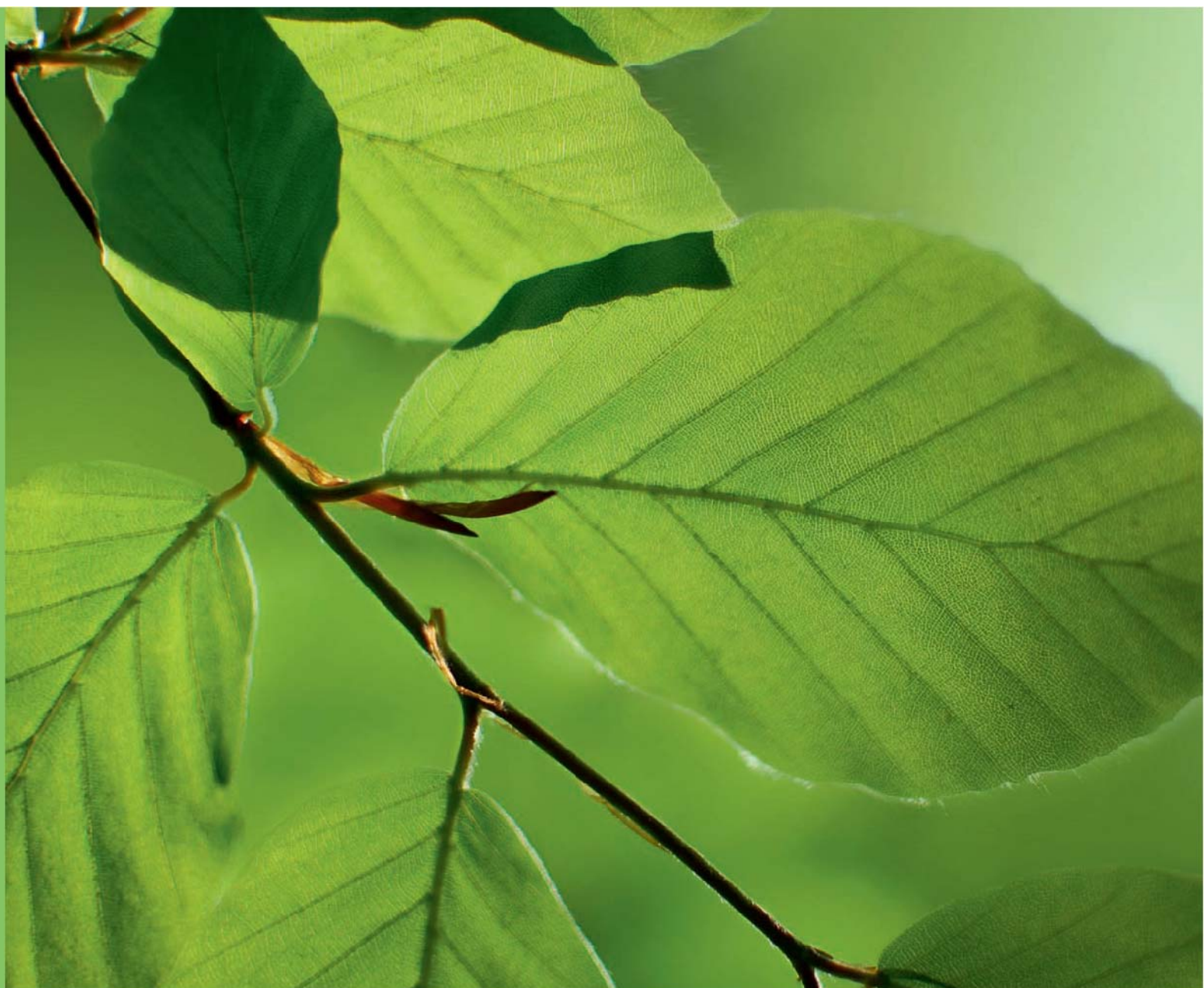
Das Ziel in beiden Fällen ist es, dass die Produkte unter diesen extremen Umständen weiter Strom transportieren können. Beide Tests schaffen Sicherheit – zum einen prüfen sie die Hitzebeständigkeit des Materials und zum anderen garantieren sie die Isolation vor direktem Feuer. Nur ein Produkt, das sowohl mit der Kennzeichnung E30, E60, E90 als auch mit dem Zeichen FE 30, 90, 180 versehen ist, bietet den vollen Brandschutz.



Elektrotechnische Enderzeugnisse und Werkstoffe müssen gemäß den Regeln des VDE einer Prüfung mit dem Glühdraht unterzogen werden, um ihren „Widerstand gegen Feuer und Wärme“ zu testen. Die entsprechende internationale Norm ist die IEC 60695-2. Je nachdem wie hoch die Anforderungen an das Material sind, wird ein glühender Draht auf Temperaturen zwischen 550 und 960 Grad Celsius erhitzt. Dieser Glühdraht muss für 30 Sekunden sieben Millimeter tief in den Prüfkörper einwirken. In dieser Zeit darf sich weder der Prüfkörper selbst noch heruntergefallene Tropfen oder glühende Teile die Unterlage aus Seidenpapier entzünden.

Ganz anders verläuft dagegen die Prüfung zum Feuerwiderstand nach der DIN 4102 Teil 12. Hier sind die elektrotechnischen Bauteile in einem Brandraum installiert. Dieser wird nach der sogenannten Einheitstemperaturkurve mit Ölbrennern aufgeheizt. Ihr Verlauf ist ähnlich dem eines tatsächlichen Brandes. Zunächst ist der Brandherd relativ klein, dann erhitzt sich allmählich die gesamte Umgebung und es entwickelt sich ein Vollbrand. Über die Dauer von 90 Minuten steigt die Umgebungstemperatur von 20 Grad Celsius bis auf knapp über 1.000 Grad Celsius. Wenn es während der gesamten Prüfdauer zu keinem Kurzschluss oder Unterbrechung gekommen ist, erhalten die Produkte die Zertifizierung gemäß der Prüfzeit (E30 – E90).

Vergleich Brandprüfung nach DIN 4102 und Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60670



Duroplaste und Brandschutz

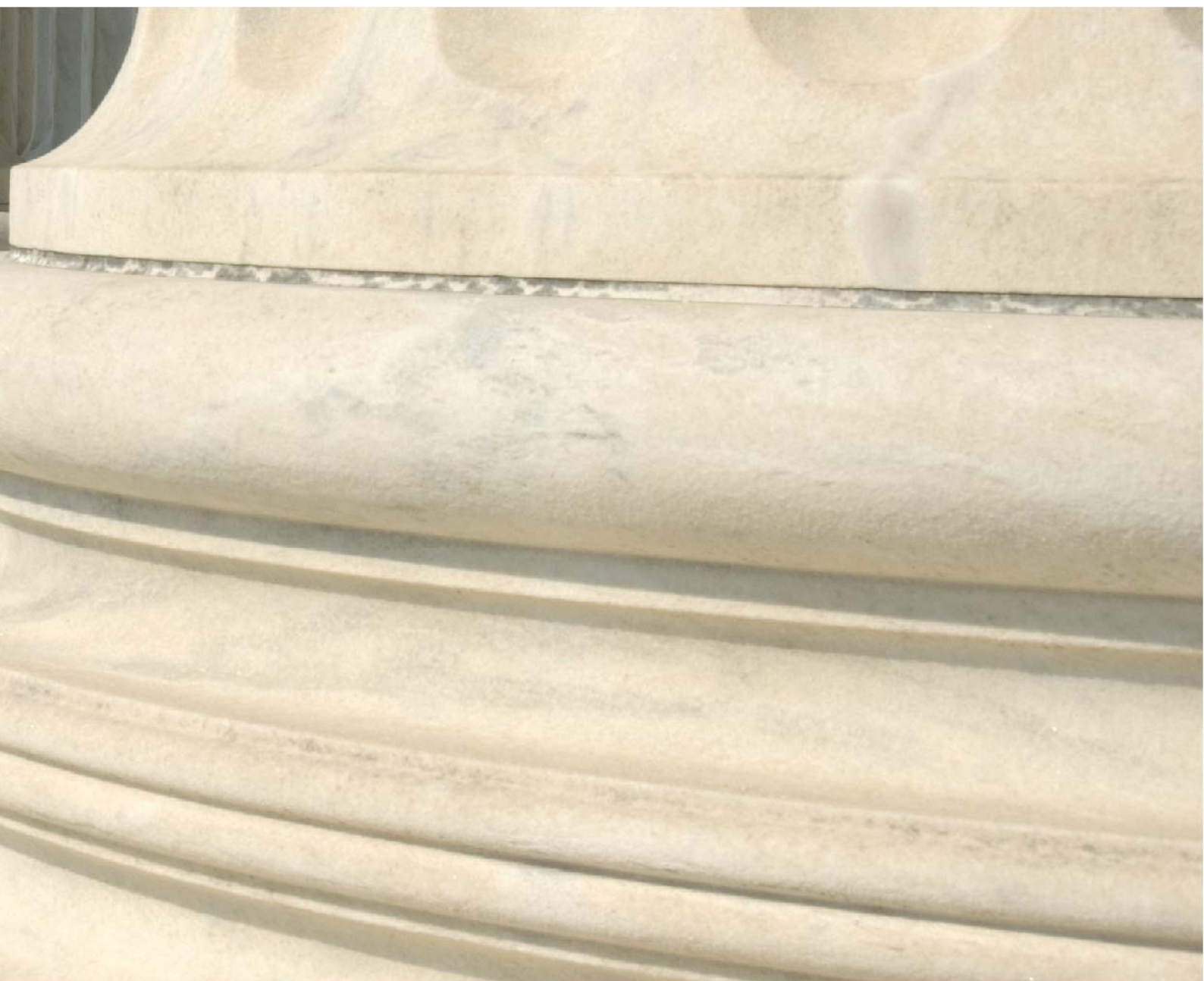
Spelsberg stellt sicher, dass seine Brandschutzprodukte nur aus den qualitativ hochwertigsten Materialien gefertigt werden. Daher verwendet Spelsberg für seine Brandschutzdosen ausschließlich Duroplast. Im Gegensatz zum häufig eingesetzten Thermoplast wird das Duroplast bei extrem hohen Temperaturen langsam zu Asche. Thermoplaste verflüssigen sich, fließen oder tropfen ins Innere der Dose und können dort Kurzschlüsse verursachen. Das Gehäuse aus Duroplast bleibt dagegen länger formstabil und schützt Kabel und Klemme im Inneren. Die später entstehende Asche stört die elektrische Funktion nicht.

Halogenfreiheit und Brandschutz

Bei der Verbrennung von Kabeln und isolierten Leitungen entstehen Gase. Mit dem Siegel „Halogenfrei“ weist der Hersteller nach, dass das Material keine Halogene wie Fluor, Chlor und Brom enthält und sich somit im Brandfall keine giftigen Gase entwickeln.







Bauaufsichtlich und VDE-geprüfte Produkte

Alle WKE-Produkte von Spelsberg haben sowohl die relevanten Tests der Materialprüfungsanstalt (ein durch das DIBt zertifiziertes Prüfinstitut) als auch die vom VDE verlangten Prüfungen für den Brandschutz durchlaufen.

Als erstes Unternehmen bietet Spelsberg damit Produkte, deren Sicherheit auf zwei Säulen steht. Das heißt, diese Produkte sorgen nicht nur für den vorgeschriebenen Schutz in

einem brennenden Gebäude – in Kombination mit den übrigen vorgeschriebenen Bauteilen einer Kabelanlage mit elektrischem Funktionserhalt bieten sie dem Installateur und Planer ein Plus an Sicherheit.

Neue Standards schreibt das Unternehmen außerdem mit seiner Kleinverteilerserie WKE AK. Die patentierte Dämmung der Verteiler sichert einen geprüften Brandschutz, sowohl von innen als auch von außen.



E-CHECK
Partner-Unternehmen



Besuche uns auf facebook!

www.facebook.com/spelsberg.de



Folge uns auf twitter!

www.twitter.com/spelsberg

Günther Spelsberg GmbH + Co. KG

Hauptverwaltung

Im Gewerbepark 1, D-58579 Schalksmühle
Postfach 15 20, D-58571 Schalksmühle
Telefon: +49 (0) 23 55 / 8 92-0
Telefax: +49 (0) 23 55 / 8 92-299
E-Mail: info@spelsberg.de
Internet: www.spelsberg.de

Werk Buttstädt

Vor dem Lohe 3, D-99628 Buttstädt
Postfach 30, D-99627 Buttstädt
Telefon: +49 (0) 3 63 73 / 98-400
Telefax: +49 (0) 3 63 73 / 98-499