

Baulicher Brandschutz (Teil 1) - Zündquellen in elektrischen Anlagen

Das Elektrohandwerk ist bei der Ausführung seiner Tätigkeiten in starkem Maße geprägt von den Anforderungen aus den einschlägigen VDE-Bestimmungen.

Hierbei wird oftmals übersehen, dass bei vielen Themenkreisen, wie z. B. auch dem baulichen Brandschutz neben den VDE-Bestimmungen zahlreiche übergeordnete Gesetze und Verordnungen sowie Bestimmungen des Arbeitsschutzes anzuwenden sind. Dazu kommen noch versicherungsrechtliche Richtlinien, die aufgrund von Vertragsvereinbarungen eingehalten werden müssen.



Werner Baade

Die Versicherungswirtschaft geht davon aus, dass ca. 15 % bis 20 % der gemeldeten Brandschäden durch elektrische Ursachen gezündet werden. Daher sollen zunächst die elektrischen Betriebsmittel hinsichtlich ihrer Zündeigenschaften betrachtet werden.

1. Lampen und Leuchten

Glühlampen erreichen im Betrieb, auch bei kleinen Leistungen, Oberflächentemperaturen, die zur Entzündung von Bränden geeignet sind. So beträgt beispielsweise die Temperatur der heißesten Stelle des Glaskolbens einer 25W-Glühlampe bei horizontalem Einbau bereits fast 90 °C. Bei einer 100W-Glühlampe sind es 235 °C. Bei Verschmutzung und reduzierter Wärmeabfuhr sind auch höhere Temperaturen möglich, die durchaus für eine Brandentzündung ausreichen. Noch konzentrierter tritt die Wärme an Leuchtmitteln größerer Leistung oder kleiner Bauart auf (z. B. Niedervolt-Halogen-Lampen erhitzen sich auf bis zu 500 °C am Lampenkolben).

Um die Leuchtenauswahl für die Montage auf oder in der Nähe brennbarer Materialien zu erleichtern, wurden hierfür folgende Kennzeichen festgelegt:

 Das Zeichen gilt für Leuchten mit Entladungslampen, die auf schwer oder normal entflammbaren Baustoffen direkt montiert werden dürfen. Die Befestigungsfläche der Leuchte erreicht im Normalbetrieb maximal eine Temperatur von 130 °C, im Fehlerfall maximal 180 °C.

 Das Zeichen entspricht in etwa dem F-Zeichen und ist gedacht für Leuchten mit Entladungslampen zum Einbau in Möbel. Die Baumaterialien der Möbel sind allerdings meistens nicht bezüglich ihrer Brandeigenschaften klassifiziert, insofern sollten vorzugsweise Leuchten mit dem Doppel-M-Zeichen eingesetzt werden.

  Das D- bzw. FF-Zeichen gilt für Glüh- und Entladungslampenleuchten, die auch im Fehlerfall keine Temperaturen von über 115 °C an den kritischen Stellen aufweisen.

 Die Leuchten sind staubgeschützt und somit auch in Betriebsstätten mit Staub- oder Faserstoffen einsetzbar.

  Das Zeichen gilt für Glüh- und Entladungslampenleuchten zur Montage an Möbelwerkstoffen, wenn deren Entflammungseigenschaften nicht bekannt sind.

Brandvorbeugung bei der Elektroinstallation heißt bei Leuchten im Wesentlichen:

- maximale Lampenleistung der Leuchten einhalten,
- der Raumnutzung angepasste Leuchtenauswahl (IP-Schutzart, ggf. Kennzeichen durch M, MM, F oder D)

- Montageanweisungen der Hersteller bezüglich der Abstände zu benachbarten brennbarem Material bei Vorschaltgeräten und Leuchten beachten.

2. Kabel und Leitungen (Isolation, Überlast, Kurzschluss)

Kabel und Leitungen können bereits im Normalbetrieb eine Quelle hoher Erwärmung darstellen, etwa bei Nichtbeachtung der zulässigen Strombelastbarkeit inklusive Häufung und erhöhter Umgebungstemperatur. Damit ist jedoch meistens noch keine unmittelbare Brandgefahr verbunden. Auf Dauer führt eine thermische Überlastung der Leiterisolierung aber zu Isolationsfehlern. Die entstehenden Schmorstellen sind mit Verlustleistungen von einigen 100 Watt durchaus in der Lage, Brände zu zünden.

Eine solche Zündquelle kann auch durch mechanische Beschädigung einer Leitung entstehen. Im günstigsten Fall entsteht ein vollständiger Kurzschluss, der im Allgemeinen über die vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtungen in kurzer Zeit abgeschaltet wird.

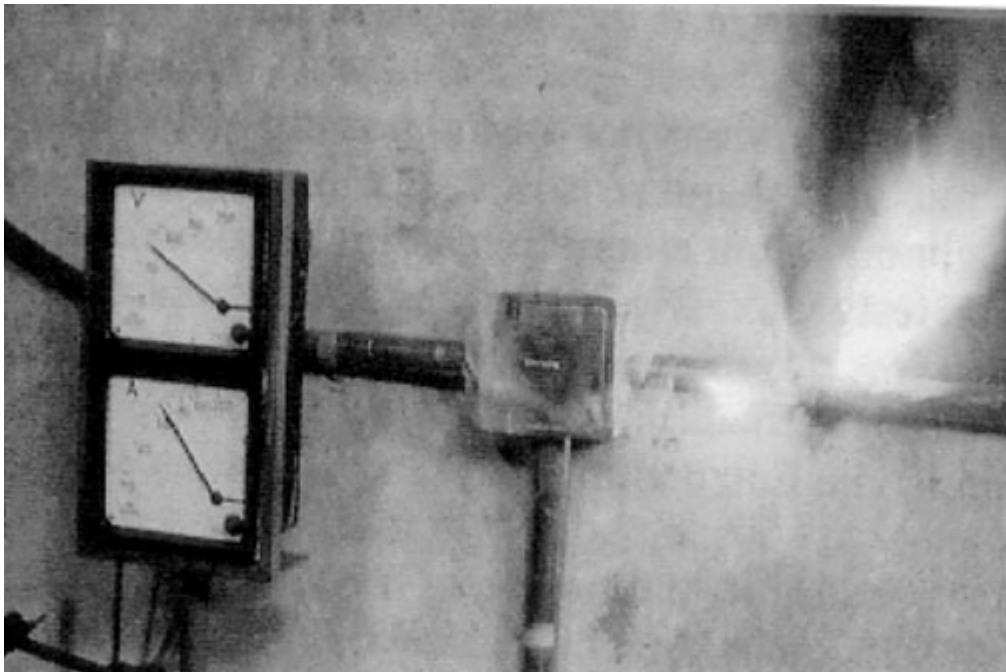


Bild 1: Kurzschlussversuch an einer Leitung

Brandvorbeugung heißt hier im Wesentlichen:

- Korrekte Wahl des Leitungsquerschnittes nach Strombelastbarkeit entsprechend der Verlegeart, der Umgebungstemperatur, der Häufung,
- Korrekte Zuordnung der erforderlichen Überstrom-Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast und Kurzschluss,
- Schutzeinrichtungen zum Schutz gegen Überlast und Kurzschluss gegen falsche Bestückung bzw. Einstellung sichern (Passeinsätze bei Sicherungen, Einstellungen dokumentieren und wiederkehrend prüfen),
- Sachgerechte Auswahl des Kabel- oder Leitungstyps in bezug auf mechanische und Wetterfestigkeit bzw. Schutz der Kabel und Leitungen durch die Art der Verlegung.
- Projektierung von Einrichtungen wie Fehlerstromschutzschaltern (IDN £ 300 mA) oder Isolationswiderstandsüberwachungen zur frühzeitigen Erkennung von Isolationsfehlern.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Bemessungsdifferenzströmen von maximal 300 mA sind zur Brandvorbeugung von zentraler Bedeutung. Insofern sollten sie möglichst ausnahmslos eingesetzt werden. Teilweise bestehen Bedenken hinsichtlich der Betriebssicherheit derartig geschützter Anlagen oder die Schutzeinrichtungen werden nicht sachgerecht ausgewählt.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

- Der "normale" RCD vom Typ A reagiert auf sinusförmige Wechselströme und pulsierende Gleichfehlerströme. Wenn hingegen zusätzlich mit reinen Gleichfehlerströmen zu rechnen ist, müssen allstromsensitive RCDs des Typs B eingesetzt werden.
- RCDs müssen so ausgewählt werden, dass im Normalbetrieb nicht mit unerwünschten Auslösungen zu rechnen ist. Dazu sollten die betrieblichen Schutz- und Ableitströme maximal 40 % des gewählten Bemessungsdifferenzstromes betragen, ansonsten sind die Stromkreise auf mehrere RCD aufzuteilen.
- Ungewollte Auslösungen beim Einschalten von Betriebsmitteln mit Ableitkapazitäten können in der Regel durch den Einsatz kurzzeitverzögerter RCD vermieden werden.
- Sollte für den Fall hoher Ableitströme kein geeigneter RCD verfügbar sein, so können ersatzweise Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCM) eingesetzt werden, die den zu überwachenden Stromkreis mittels eines Leistungsschützes im Fehlerfall abschalten.

3. Klemmen und Verbindungselemente

Eine sehr häufige Ursache brandgefährlicher Erwärmung sind Kontaktstellen mit zu hohem Übergangswiderstand. Die Ursachen reichen von Korrosion über falsche Anzugsdrehmomente bei Schraubklemmen bis zu unsachgemäßer Ausführung durch falsche Querschnittszuordnung, fehlende Aderendhülsen, zu viele Leiter pro Klemme, fehlende Zugentlastung usw.

Die Problematik ist zu entschärfen durch den Einsatz moderner Klemmen, beispielsweise schraubenloser Klemmen zur Aufnahme sowohl ein- als auch feindrähtiger Leiter und eine sorgfältige Ausführung der Klemmverbindungen. Sind Klemmverbindungen häufiger für Prüfzwecke aufzutrennen, so empfiehlt sich der Einsatz von Trennklemmen (z. B. Neutralleiter-Trennklemmen).

4. Steckdosen

Eine häufige Brandursache sind auch Steckverbindungen, insbesondere ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen. Diese Betriebsmittel müssen oft als Ersatz für eine unzureichende Ausstattung mit fest installierten Steckdosen herhalten. Sie werden in den abenteuerlichsten Varianten zur Verlängerung und Vervielfältigung genutzt, sind teilweise wärmeisolierend abgedeckt oder unzulässigerweise fest montiert. Die verantwortungsvolle Elektrofachkraft sollte im Interesse der Brandverhütung unbedingt auf die Abstellung derartiger Mängel dringen.

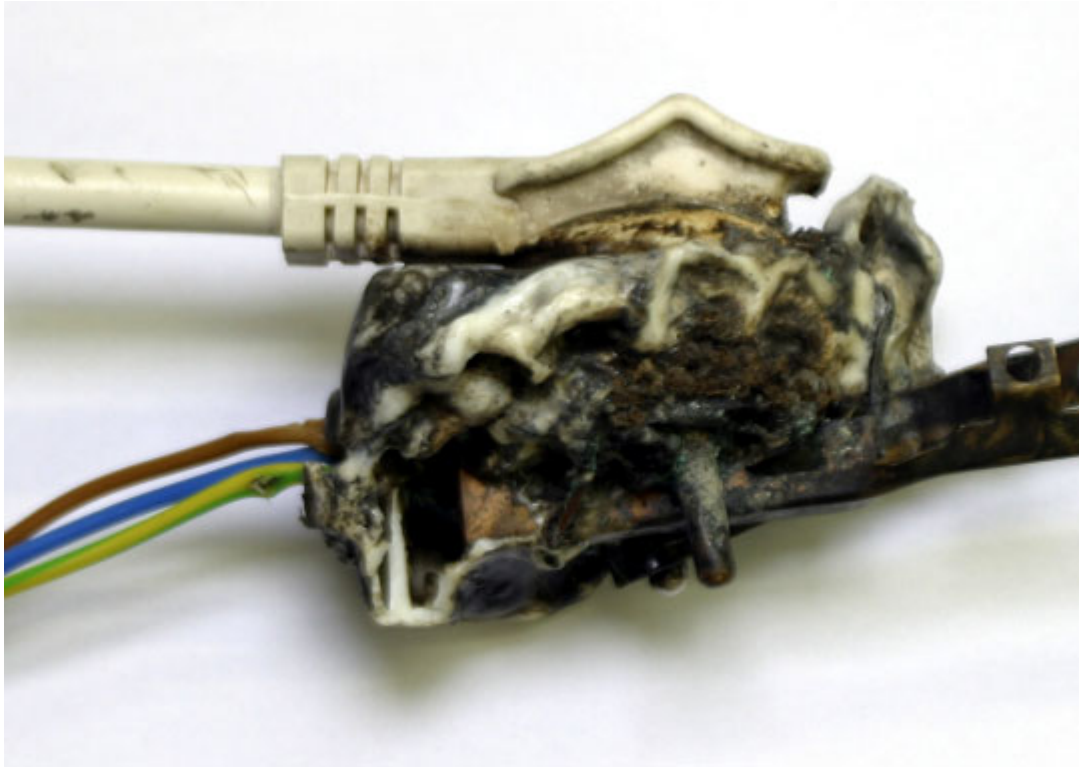


Bild 2: Durch Überlast abgebrannte Mehrfachsteckdose

5. Wärmegeräte

Sie erzeugen im ungestörten Betrieb Temperaturen, die zur Brandentzündung ausreichen. Wichtig ist hier die strikte Einhaltung der Herstellerangaben bezüglich

- der Mindestabstände zu brennbaren Materialien,
- des Freihaltens von Lufteintrittsöffnungen,
- der Eignung der Geräte für bestimmte Umgebungsbedingungen.

In diesem Zusammenhang soll auf die Gefährdung durch Fernsehgeräte hingewiesen werden, die zu Zündquellen werden können, wenn die oben genannten Herstellerangaben unberücksichtigt bleiben (zu enger Einbau in Möbel, wassergefüllte Blumenvase auf dem Gerät usw.).

Die Elektrofachkraft ist hier im Wesentlichen gehalten, Aufklärungsarbeit gegenüber dem Betreiber der Geräte zu leisten.

6. Schaltgeräte und Verteiler

Schaltgeräte wie Schütze und Schalter können sehr hohe Temperaturen annehmen, wenn sie unzulässig hohe Ströme führen oder schalten müssen oder zu häufig geschaltet werden. Werden Schaltgeräte zusammen mit anderen Betriebsmitteln auf engem Raum angeordnet, wie in Verteilern oder Schaltschränken, so ist mit einer Verminderung ihrer Leistungsdaten zu rechnen. Bei Verteilern oder Schaltschränken ist gegebenenfalls eine Berechnung der zulässigen Verlustleistung durchzuführen (DIN VDE 0660 Teil 504 bzw. Teil 507).

Innerhalb der Schaltschränke muss auf ausreichende Abstände der Betriebsmittel zu lichtbogenerzeugenden Schaltgeräten geachtet werden. Die Gefahr liegt hier weniger in der direkten Zündung von Bränden, als vielmehr in der Erzeugung von Kurzschlüssen mit Brandfolgen.

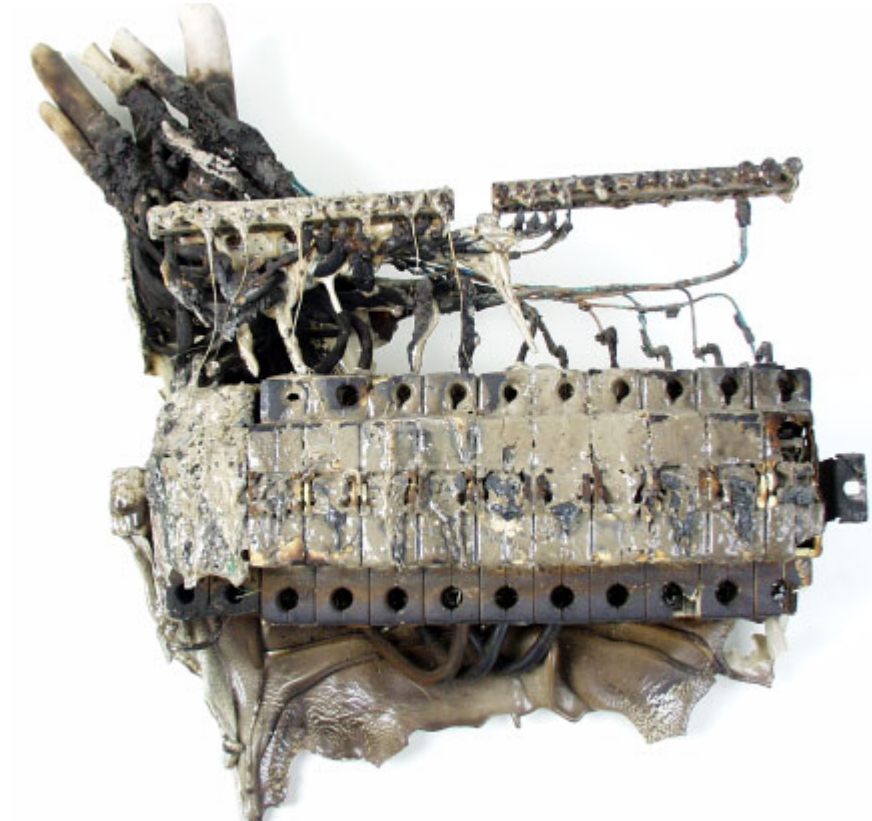


Bild 3: Abgebrannter Wohnungsverteiler



Bild 4: Schmorstelle an einem Leitungsschutzschalter

7. Überlast von elektrischen Maschinen

Für elektrische Maschinen ist generell ein Überlastschutz zu empfehlen. Dieser kann aber nur dann vor unzulässiger Erwärmung und Brandgefahr schützen, wenn die Randbedingungen wie korrekte Einstellung der Schutzeinrichtungen, Maschinenkühlung und Umgebungstemperatur gegeben sind.

8. Blitzschutz

Durch die bei Blitzeinschlägen möglichen extrem hohen Augenblickswerte von Strom und Spannung können sogar Blechdicken von ca. 4 mm Stärke durchschlagen werden. Lichtbogendurchschläge dieser Art sind mögliche Zündquellen. Sie können auch bei vorhandener äußerer Blitzschutzanlage auftreten, wenn keine ausreichenden Trennungsabstände zwischen den Fangeinrichtungen und Ableitern zu den sonstigen elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln eingehalten wurden.

Der Beitrag wird fortgesetzt in Baulicher Brandschutz (Teil 2) mit Anforderungen aus den VDE-Bestimmungen.