



Brände in Stromkreisverteilern

Die Zeiten ändern sich

Elektrische Energie wird in Haushalten und im Gewerbe erst seit etwas über 100 Jahren genutzt. In den Anfangsjahren der elektrischen Energienutzung war es ein primäres Ziel, Licht in Häuser und Wohnungen zu bringen. Im weiteren Verlauf der Entwicklung wurden auch die ersten elektrischen Verbraucher genutzt, so z. B. elektrisch betriebene Bügeleisen. Heutzutage ist es selbstverständlich, dass es auch im Privatbereich eine Vielzahl elektrischer Geräte gibt, deren Anzahl weiterhin steigt.

Auf gestiegene Beanspruchung reagieren

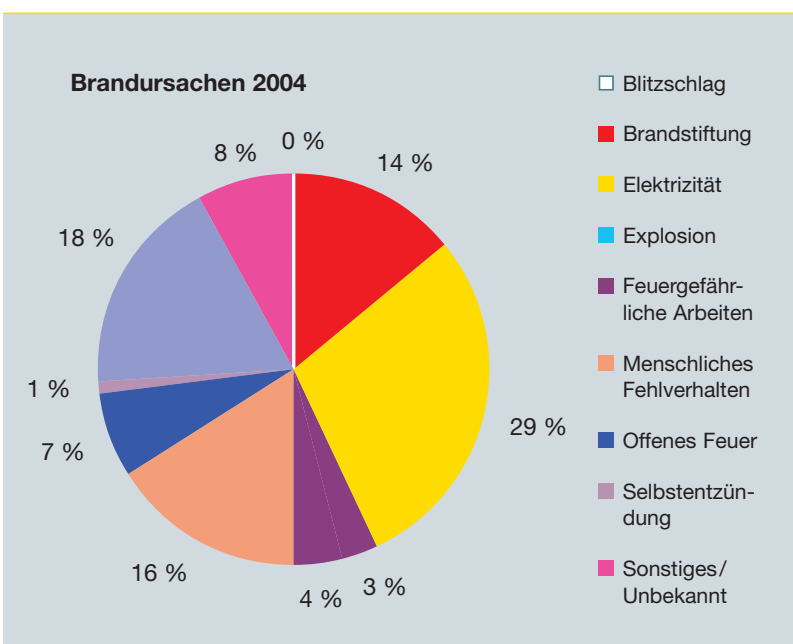
Werden immer mehr Elektrogeräte genutzt, müssen auch die Elektroinstallationen dieser Entwicklung Rechnung tragen. So ist es mit dem elektrischen Anschluss

der Geräte über Steckdosen allein jedoch nicht getan. Es müssen auch entsprechende Stromkreise und Sicherungen in ausreichender Anzahl vorhanden sein.

Zentrum der elektrischen Gebäudeausstattung sind die im allge-

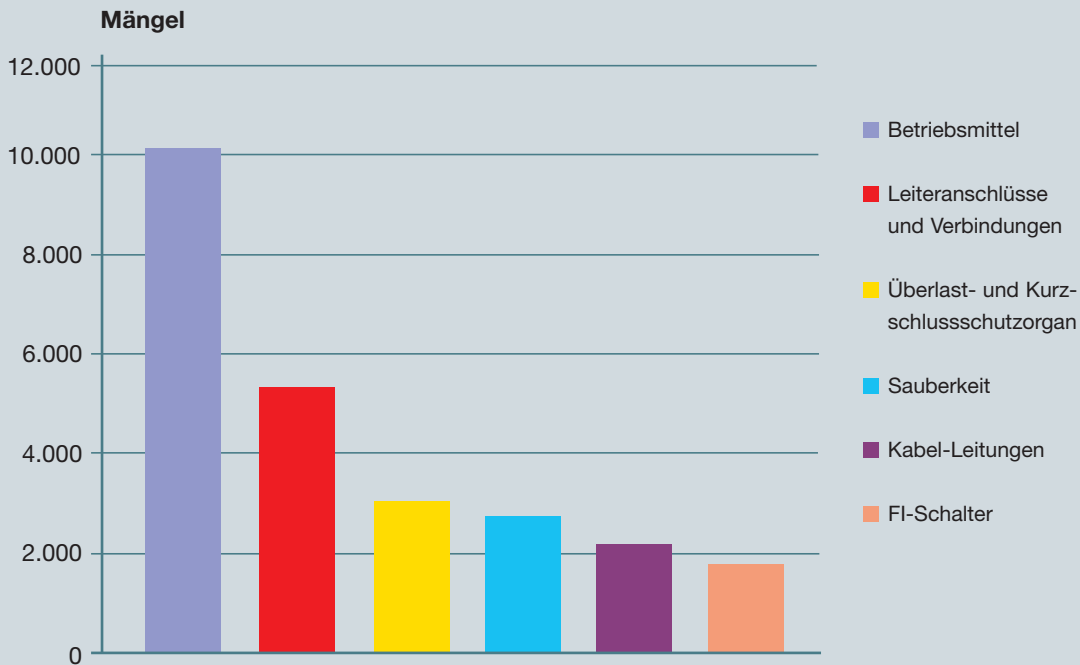
meinen Sprachgebrauch als „Sicherungskasten“ bezeichneten Stromkreisverteiler. Hier wird die vom Energieversorger zugeführte elektrische Energie auf mehrere Stromkreise verteilt. Zudem sind hier z. B. auch die Sicherungen wie Leitungsschutzschalter eingesetzt. Im Normalfall versehen Elektrogeräte ihren Dienst weitestgehend unbemerkt. Erst im Fehlerfall wird bewusst, wie wichtig sie für das Alltagsleben geworden sind. Fehler an Elektrogeräten und Elektroinstallationen führen in der Regel zu einem Ausfall der Funktion. Solche Fehler können aber auch Brände auslösen. Das ist eine bekannte Tatsache. Oft wird darüber auch in den Medien berichtet.

Auch die Statistiken zeigen deutlich, dass die Elektrizität bei den Brandursachen eine führende Rolle einnimmt. Eine interne Statistik des Instituts für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer (IFS) weist die Elektrizität als Brandursache Nummer eins aus. Aufgenommen wurden in diese Statistik nur Fälle, die im IFS hinsichtlich ihrer Ursache untersucht wurden.



Brandursachenstatistik des IFS für das Jahr 2004; berücksichtigt sind nur Brände, die vom IFS hinsichtlich der Ursache untersucht wurden.

Betriebsprüfung durch die VdS-anerkannten Sachverständigen 2003



Elektrisch verursachte Brände können von Elektrogeräten oder von Elektroinstallationen ausgehen. Voraussetzung für einen Brand sind vorhandene Mängel.

Welches sind nun die gravierenden Mängel im Bereich der Elektroinstallation? Wichtige Informationen hierzu liefert die Mängelstatistik des VdS.

Aufgeführt sind in dieser Darstellung nur die für den Bereich Stromkreisverteiler relevanten Mängel. Als Vergleich hierzu sind auch die Mängel an den Betriebsmitteln (elektrische Geräte) aufgeführt. Überprüft wurden ca. 17.000 Betriebe.

Natürlich führen in dieser Statistik die Mängel an den Betriebsmitteln – eine seit Jahren bekannte Tatsache. Die anderen genannten Kategorien verdeutlichen den insgesamt schlechten Zustand im

Bereich der Installationen und spiegeln auch den Zustand der Stromkreisverteiler wider.

Der Absatz von elektrischen Geräten wie neuen Modellen von TV-Geräten, DVD-Playern, PCs oder auch von Haushaltsgeräten wie Wäschetrocknern, Waschmaschinen und Kühlschränken steigt ständig weiter an. Hierbei ist die Aussage zu treffen, dass mit größerem elektrischen Verteiler auch grundsätzlich die potentielle Brandgefahr steigt.

Insbesondere ist die Betriebstemperatur im Verteiler zu beachten: Jedes im Verteiler eingesetzte Betriebsmittel erzeugt eine Verlustleistung; die Summe dieser Verlustleistung und die Verteilerkonstruktion (Größe, Montageart) sind bestimmende Faktoren für die sich einstellende Temperaturbelastung. Ist die Temperaturbelastung zu hoch, kann es zu Ausfällen an den

dort installierten elektrischen Komponenten kommen. So sind z.B. die Leitungsschutzschalter für eine Umgebungstemperatur von 25°C ausgelegt – bei höheren Temperaturen kann es zu unerwünschten Auslösungen der Sicherungen kommen.

Leider werden die Elektroinstallationen den erweiterten Anforderungen in der Regel nicht angepasst.

Deshalb ist bereits jetzt der Trend zu erkennen, dass sich der aktuell schlechte Zustand der Elektroinstallationen in nächster Zukunft weiter verschlechtern wird.

Auch ist zu berücksichtigen, dass der allgemeine Kostendruck und somit auch Zeitdruck bei der Errichtung elektrischer Anlagen häufig zu Montagefehlern führt, die brandgefährlich sein können. ▶



Im Folgenden sind einige Schadenfälle aus der Praxis dargestellt:

Schadenbeispiel 1: Unterschätztes Brandrisiko Nagetiereinwirkung

Brandschaden in einem großen Einkaufszentrum

Der direkte Brandschaden blieb größtenteils auf die brandverursachende Stromkreisverteilung eingegrenzt. Durch die über die Zwischendecke und Lüftungskanäle vorhandenen Ausbreitungsmöglichkeiten kam es zu einer erheblichen Rauchgasbeeinträchtigung. Die Stromkreisverteilung wurde eingehend auf Spuren untersucht, die nähere Hinweise auf die genaue Ursache ermöglichten.



Die brandverursachende Stromkreisverteilung. Der Pfeil zeigt auf die primäre Schadenstelle.



Markante Schmelzspuren sind an einer Hauptleitung zu sehen.



Nur sehr selten finden sich auf den Schadenstellen Reste von Nagern – wie hier im Bild. Oft sind die Spuren nur indirekt.

Schadenbeispiel 1:

Es zeigen sich an einer Hauptleitung innerhalb der Verteilung markante Schmelzspuren, die bei erster Betrachtung nicht erklärbar sind.

Im weiteren Umfeld des brandbetroffenen Einkaufszentrums zeigen sich eindeutige Hinweise auf das Vorhandensein von Nagetieren. Wärme, freie Zwischendecke und Böden sowie ein ausreichendes Futterangebot bieten optimale Lebensbedingungen in diesem Bereich. Die Nager entwickeln sich so zu einer regelrechten Plage.

Als Folge hieraus werden auch die elektrischen Leitungen in der Verteilung angenagt. Es entstehen Kurzschlüsse mit Lichtbogenbildung an den betroffenen Leitungen. Eine Brandentstehung ist als nahezu zwangsläufig zu betrachten.

Aufgrund der im IFS gesammelten Erfahrungen mit vergleichbaren Schäden ist zumindest zu vermuten, dass es sich hierbei um ein unterschätztes Brandrisiko handelt. Eine eindeutige Ermittlung des verursachenden Nagers ist aus naheliegenden Gründen meist nicht möglich: Reste des Nagers



Schadenbeispiel 2: Lose Klemmenverbindung

Einen weiteren Schadensschwerpunkt an Verteilern stellen fehlerhafte Klemmenverbindungen dar. Im vorliegenden Schaden wurde die brandbetroffene Verteilung eines Verbrauchermarktes im Elektrolabor des IFS untersucht. Vor dem Brandereignis wurden technische Änderungen an der Verteilung durchgeführt. Bei der Untersuchung wurden u. a. auch die Klemmenverbindungen eingehend untersucht.

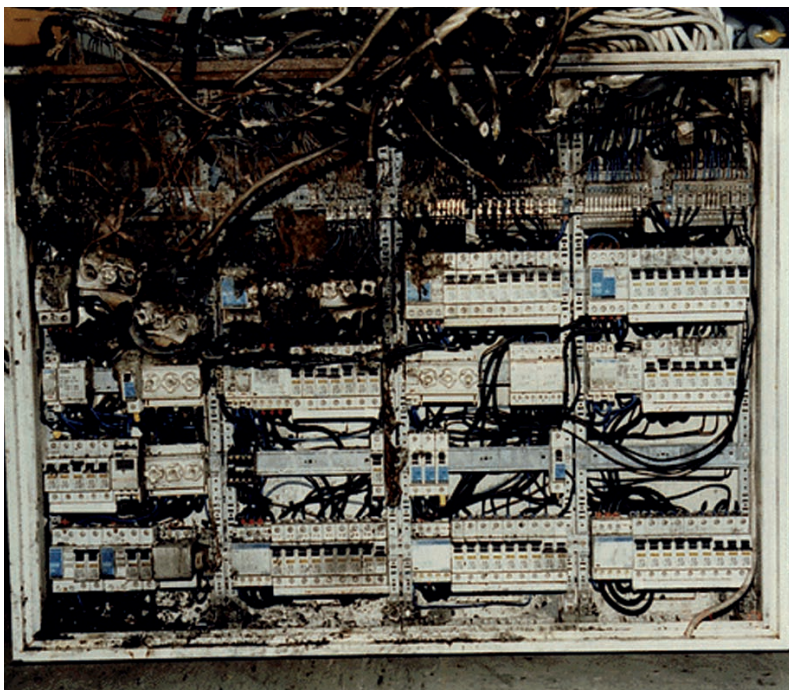
finden sich nur in den seltensten Fällen. Die verursachten Schäden – z. B. an den elektrischen Leitungen – können auch falsch interpretiert werden. Sie sind Schäden durch Alterung oder auch durch andere mechanische Einwirkungen sehr ähnlich.

Schadenbeispiel 2:

Im ermittelten Brandentstehungsbereich der Stromkreisverteilung wurde eine fehlerhafte Klemmstelle lokalisiert. Von der zweiten hier angeschlossenen elektrischen Leitung fand sich nur noch die Aderendhülse. Die Spurenlage an der Hülse zeigte deutlich, dass keine fachgerechte Verpressung der Hülse erfolgte – die angeschlossene Leitung konnte herausrutschen und nach unten in die Verteilung fallen. Dort verursachte die Leitung einen Kurzschluss. Es konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass die im Vorfeld des Brandes an der Verteilung durchgeführten Arbeiten zum vorliegenden Schaden führten.

Schadenbeispiel 3:

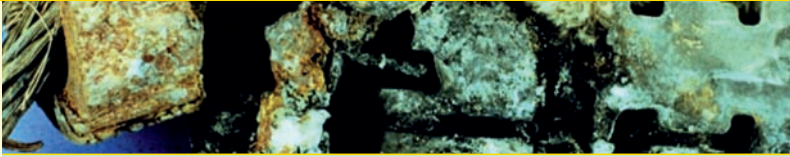
An einem vergleichbaren Stromwandler innerhalb der Verteilung zeigt sich eine mangelhafte Schraubbefestigung (Pfeil) – die Schrauben sind in den Außenmantel des Kabels hineingeschraubt. ▶



Brandursächlicher Schaltschrank in einem Verbrauchermarkt



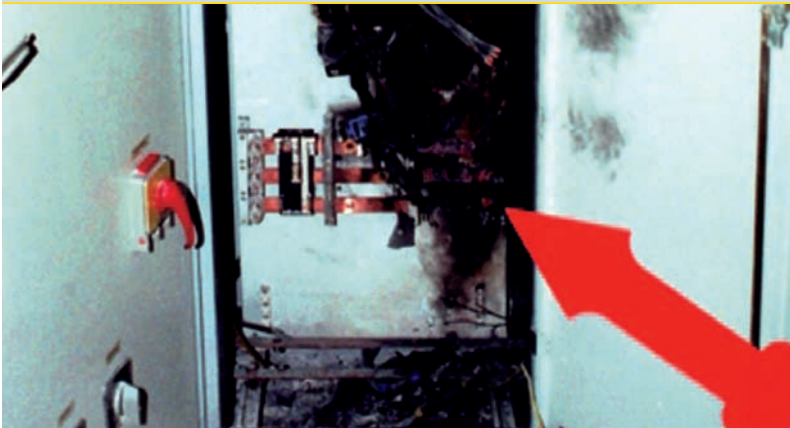
Brandursächliche Klemmverbindung im Schaltschrank des Verbrauchermarktes



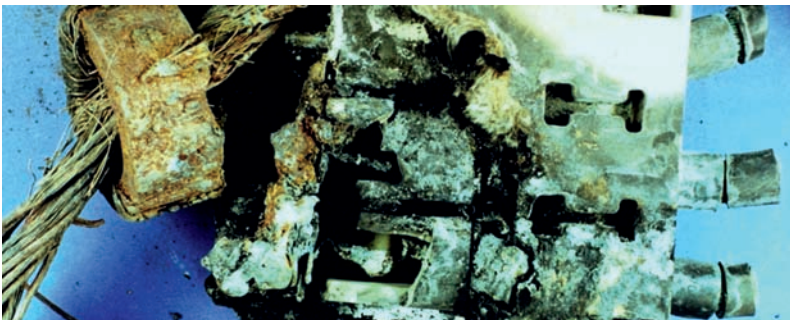
Schadenbeispiel 3: Fehlerhafte Montage eines Stromwandlers

Es handelt sich um einen Brandschaden in einem Veranstaltungsgebäude. Der Schadensschwerpunkt wurde im unteren Bereich der Stromkreisverteilung lokalisiert (Pfeil). Im oberen Bereich sind hauptsächlich Schäden durch Rauchgas-einwirkung entstanden.

Die höchsten Zerstörungen wurden am Rest eines Stromwandlers und an einem Sicherungslasttrenner ausgemacht. Insbesondere die Schmelzungen am Eisenkern des Wandlers sind als ungewöhnlich zu betrachten und nicht durch eine äußere Brandeinwirkung zu begründen. Die hier vorgefundene Spurenlage zeigt deutlich, dass eine massive Störlichtbogenwirkung vorgelegen haben muss.



Brandbetroffene Verteilung in einem Veranstaltungsgebäude.



Die höchsten Zerstörungen sind an einem Stromwandler und einem Sicherungslasttrenner festzustellen.



Mangelhafte Schraubbefestigung an einem vergleichbaren Stromwandler.

Bei mangelhafter Befestigung des Stromwandlers am Kabel kann dieser nach unten rutschen und über seine Schraubbefestigung einen Phasenkurzschluss am darunter befindlichen Sicherungslasttrenner bewirken.

Welche Maßnahmen können das Brandrisiko an Schaltschränken verringern?

Die Praxis bei der Brandursachenermittlung zeigt deutlich, dass bei den Brandbetroffenen und auch den Elektrohandwerkern die Stromkreisverteilung hinsichtlich einer möglichen Brandgefahr häufig keine weitere Beachtung findet. Der Handwerker achtet auf eine fachgerechte Installation unter Beachtung des Personenschutzes gegen elektrischen Schlag; die typischen brandgefährlichen Mängel sind meistens nicht bekannt. Für den Wohnungsmieter oder auch Hausbesitzer sind „Sicherungskästen“ im Allgemeinen wartungsfreie Bereiche, wo höchstens der Stromverbrauch am Stromzähler abgelesen wird.

Diese Einstellung zeigt sich auch am unsauberen Zustand der Verteilungen, die häufig als Lager missbraucht werden.



Gelingt es, den genannten Personenkreis zu sensibilisieren, wäre ein Großteil der Brandschäden in diesem Bereich zu verhindern.

Bei konsequenter Anwendung der nachfolgend genannten Maßnahmen sind die bei der Brandursachenermittlung immer wieder festgestellten Mängel im Bereich der Stromkreisverteilung wirkungsvoll zu vermeiden. ■

Mängel im Bereich der Stromkreisverteilung wirkungsvoll vermeiden:

- ▶ Bereits bei der Planung sind der Standort, die notwendige Größe und auch die Betriebsbedingungen zu berücksichtigen. Insbesondere sind hierbei Art und Anzahl der elektrischen Verbraucher zu beachten.
- ▶ Regelmäßige Prüfungen sind durchzuführen – hierzu ist insbesondere die Thermografie ein geeignetes Mittel, um die aktuellen Betriebstemperaturen zu erfassen. Zu berücksichtigen sind die jeweiligen Betriebszustände (Teillast, Volllast).
- ▶ Die Kontakte innerhalb des Schaltschranks sind bei dieser Prüfung schwerpunktmäßig zu kontrollieren.

Gelingt es in Zukunft nicht, die genannten Maßnahmen in verstärktem Rahmen durchzuführen, ist unter Berücksichtigung der weiter ansteigenden Verbreitung elektrischer Geräte in den Haushalten auch eine steigende Zahl an Brandschäden zu befürchten.

Dipl.-Ing. Karl Lucks
IFS, Kiel

