ser Schalter heute zunehmend verwendet und hat in einigen Bereichen die Schutzmaßnahme „Nullung" abgelöst. Nach den VDE-Bestimmungen ist die Fehlerstrom (FI)-Schutzschaltung in landwirtschaftlichen Betrieben für die Licht- und Kraftanlagen bereits seit 1965 vorgeschrieben.

Die Wirkungsweise der FI-Schutzschaltung beruht darauf, daß ein auftretender Fehlerstrom von dem in der Anlage mitgeführten separat geerdeten Schutzleiter (gekennzeichnet mit den Farben grün/gelb) übernommen wird und das Auslösen des Schalters bewirkt.

Der Fehlerstrom-Schutzschalter überwacht durch den in der Leitung mitverlaufenden Schutzleiter den Isolationszustand zwischen den Außenleitern; der als Folge eines Isolationsfehlers möglicherweise auftretende Lichtbogenkurzschluß wird bereits in der Entstehung registriert und der betreffende Anlagebereich abgeschaltet, so daß es zu keinem Brand kommen kann.

Darüber hinaus gewährleistet die FI-Schutzschaltung einen optimalen Unfallschutz; Nulleiter-Unterbrechungen im Ortsnetz oder in der Gebäudeinstallation führen zu keiner Unfallgefahr mehr für Mensch und Tier.

Bei Auftreten von Körperschlüssen an elektrischen Geräten, vor allem im Bereich der gefährlichen Teilfehler, erfolgt eine Abschaltung innerhalb von 0,2 s. Die Schaltung läßt sich auslegen für 24 V zur Sicherstellung des Tierschutzes und für 65 V zum Schutz von Personen. Die Gerätehersteller bieten FI-Schutzschalter mit drei verschiedenen Auslöseempfindlichkeiten an, nämlich 0,5 A, 0,3 A, 0,03 A.

Die Elektrofachkraft muß im einzelnen entscheiden, welcher FI-Schutzschalter jeweils geeignet ist. So sollte für Steckdosen-Stromkreise grundsätzlich FI-Schutzschalter mit 0,03 A Auslösestrom, also der mit der größten Auslöseempfindlichkeit, verwendet werden. Auch in landwirtschaftlich genutzten Räumen ist der problemlose Betrieb solcher Schalter erwiesen. Leider wird hier die FI-Schutzschaltung trotz des eindeutigen Auftrages in den VDE-Bestimmungen manchmal nicht angewandt, und zwar mit dem Hinweis auf häufige Fehlauslösungen. Der Grund dafür ist meistens ein hinter dem FI-Schutzschalter nicht einwandfrei verlegter und isolierter Nulleiter oder Außenleiter oder störanfällige Geräte, die längst hätten ausgewechselt werden müssen.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme FI-Schutzschaltung ist allerdings nur gewährleistet, wenn keine Unterbrechung des Schutzleiters und der Erdungsanlage eintritt. In gewissen Zeitabständen sollte daher eine Prüfung mit Hilfe eines Meßgerätes durch eine Fachkraft vorgenommen werden. Vor allem aber ist vom Betreiber der Anlage die Prüftaste am Schalter nach jedem Gewitter, mindestens jedoch einmal im Monat zu betätigen, um sich von der einwandfreien Funktion des Schalters zu überzeugen. Sind diese Kontrollen positiv, dann ist mit der FI-Schutzschaltung derzeit das Höchstmaß an Sicherheit erreicht, doch kann deshalb nicht auf ein Überstromschutzorgan für die Leitung verzichtet werden, da es, wie geschildert, andere Aufgaben zu erfüllen hat.

Die Elektrizität ist also eine sichere Energie, wenn elektrische Anlagen nach den anerkannten Regeln der Technik eingerichtet und unterhalten werden. Hierzu gehören auch Prüfungen in angemessenen Zeitabständen durch eine Fachkraft.

Schrifttum:

1. K. Schneidermann: Der Einfluß mangelhafter elektr. Anlagen auf die Feuersicherheit besonders in der Landwirtschaft. ETZ (1923) H. 16.
2. Schwenkhagen/Schnell: Gefahrenschutz in elektrischen Anlagen. Verlag: W. Girardet, Essen 1957.
3. A. Hösl: Die neuzeitliche und vorschriftsmäßige Elektro-Installation. Verlag: Dr. A. Hüthig, Heidelberg, 8. Auflage.
4. H.-J. Blumhagen: 90 Jahre Sicherheitsvorschriften für elektrische Einrichtungen in Deutschland. „schadenprisma" H. 3/73.
5. H.-A. Hamann: Erkenntnisse aus einem Schadenfall durch Null-Leiterunterbrechung. „schadenprisma" H. 4/77.

Eine Betrachtung zur DIN 18 230 aus der Sicht der Sachversicherer

Klaus Kempe

Dipl.-Ing. Halpaap hat im „schadenprisma" Heft 4/1979 sehr ausführlich unter dem Thema „Der Weg der DIN 18 230 — Rückblick und Ausblick —" über den nunmehr fast 20jährigen Entwicklungsgang der DIN 18 230 berichtet, als Versuch für Industriebauten eine einheitliche Bemessungsregel hinsichtlich der allgemeinen, in den Bauordnungen postulierten Sicherheits- und Brandschutzanforderungen für Industriegebäude zu finden (§ 19 der Musterbauordnung). Diesen Bericht hat die Redaktion von „schadenprisma" nicht nur gern zur Veröffentlichung angenommen, sondern sie hat Herrn Halpaap sogar darum gebeten, um allen in der bald stattfindenden Abschlußdiskussion das gesetzte Ziel, die Problematik und das bis jetzt vorliegende Ergebnis noch einmal darzulegen. Natürlich ist dieser Bericht in gewissem Sinne subjektiv, was bei dem Verfasser — als einem der von Anfang an beteiligten Initiatoren — verständlich ist. Aber der Versuch, den Allgemein- und Detailkritikern die bedachten und erforschten Zusammenhänge noch einmal darzustellen und den vielleicht noch nicht informierten Lesern bevorstehende Regelungen des Brandschutzes im Industriebau vorzustellen, wurde von der Redaktion bewußt unternommen.

Die „Kritik an der Kritik" bezieht auch die Sachversicherer ein, was vielleicht hätte zu der Meinung führen können: „DIN 18 230? — aber bitte nicht im ‚schadenprisma'!" Wenn man jedoch bedenkt, daß sich diese Fachzeitschrift nicht nur der Schadenverhütung, sondern auch der Schadenforschung widmet — und die DIN 18 230 ist zweifellos ein „Forschungsprojekt" —, dann muß sie auch offen sein für die Ab-

Dipl.-Ing. Klaus Kempe, Mitglied der Redaktion „schadenprisma".

handlung von Themen, die für ihre Träger selbst „kritisch" sind. Dabei geht Halpaap in seinen Ausführungen mit den Sachversicherern recht freundlich um; er bedauert nämlich „nur" (Abschnitt 4.2.), daß „dem Konzept der DIN 18 230 ... ein ganz anderes Konzept der Sachversicherer gegenübersteht, in dem die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile weitgehend unabhängig von der Nutzung der Gebäude bewertet wird".

Wir haben schon einmal unter dem Titel „Was bringt die DIN 18 230 für die Sachversicherer?" im Heft 4/1974 zu dieser Problematik Stellung genommen. Darum in Kürze:

Das Konzept, dem die DIN 18 230 gegenübersteht, ist das der „Prämienrichtlinien für die Industrie-Feuer- und Feuer - Betriebsunterbrechungs - Versicherung" des Verbandes der Sachversicherer (VdS). Nach ihnen richtet sich der Preis für die „Ware" Versicherungsschutz gegen Schäden durch Feuer, Blitzschlag und Explosion zunächst nur nach dem Produktionszweig oder Lagergut — also Risiko — des zu versichernden Objektes. Dabei ist für die Gebäudeversicherungs-Prämie das Inhaltsrisiko und für die Inhaltsversicherung das Gebäuderisiko relevant. D. h. Produktionsart (z. B. Holzverarbeitung oder Metallverarbeitung) oder Lagergut bestimmen zuerst nach ihren, ihnen selbst innewohnenden Gefahren und die aufgrund des Schadenverlaufs der Branche über einen gewissen Zeitraum gemachten Erfahrungen den Grundpreis der Versicherung pro Werteinheit; oder — um in den Begriffen der DIN 18 230 zu sprechen —, die Brandbelastung, die Brandausweitungsmöglichkeit und statistische Daten sind die wesentlichen Faktoren der Risikobeurteilung. Deswegen kann z. B. der Preis für den Versicherungsschutz zweier vollkommen gleicher Gebäude jedoch unterschiedlicher Nutzung sehr verschieden sein, auch wenn die rechnerische (ruhende) Brandbelastung gleich ist. Das Inhaltsrisiko oder nach DIN 18 230 die Brandbelastung unter Berücksichtigung der Schadenwahrscheinlichkeit und des möglichen Schadenumfangs (Brandausweitung) war also schon immer, und zwar schon bevor man an die Aufstellung eines Berechnungssystems ging, Grundlage der Kalkulation der Feuerversicherer. Systemgerecht berücksichtigen die Versicherer auf das Grundrisiko einwirkende Faktoren wie Bauart des Gebäudes, zusätzliche Schutzmaßnahmen, gefahrerhöhende und spezielle Umstände in Form von prozentualen Zu- oder Abschlägen und — schließlich nicht zu vergessen — kaufmännische Gesichtspunkte, die vom Markt diktiert werden oder im Wettbewerb üblich sind.

Das Bauordnungsrecht und mit ihm die DIN 18 230 ist im wesentlichen auf die Bauplanung einflußnehmendes Recht. Es sind hier Regeln festgeschrieben, die bei der Planung und Erstellung eines Gebäudes vorwiegend zum Schutz der Personen und der Nachbarschaft zu beachten sind. Die Sachversicherer haben es mit Objekten zu tun, die in Betrieb sind, in denen produziert und gearbeitet wird, deren Nutzung des öfteren Veränderungen unterworfen ist, die von den Behörden vielfach nicht beeinflußt werden können. Solche Veränderungen sind z. B. vom Versicherungsnehmer gegenüber dem Versicherer anzeigepflichtig, anderenfalls kann er im Schadenfall wegen Obliegenheitsverletzung den Versicherungsschutz verlieren.

Die Interessenlage zwischen den öffentlich-rechtlichen Belangen und dem privatwirtschaftlichen Vertragsrecht, also zwischen Bauherr und Baubehörde oder Versicherungsnehmer und Sachversicherer ist zu unterschiedlich, als daß sie in Übereinstimmung gebracht werden könnte. Der Staat sorgt im wesentlichen für die Sicherheit seiner Bürger. Der Versicherer muß darauf bedacht sein, daß die Sachwerte, für die er Schadenersatz leisten will, einem Schadenereignis gegenüber soweit als möglich beständig sind und so gut wie möglich geschützt werden, um Schadenhäufigkeit und Schadenumfang zu minimieren. Alle Bestrebungen der Versicherer in diesem Sinn haben im wesentlichen kaufmännische Ziele, nämlich den Versicherungsschutz preiswert zu halten. Das ist nur möglich, wenn Leistungen für Schäden im angemessenen Verhältnis zum Prämienaufkommen aller Versicherten stehen. Mehr wird nicht verlangt. Sinken die Schäden, wird der Versicherungsschutz preiswerter; dafür sorgt dann schließlich schon der Markt. In diesem Sinne denkt und handelt die Versicherungswirtschaft zweifellos „volkswirtschaftlich" und „marktwirtschaftlich".

Eine Sprinkleranlage, auch wenn sie aus baurechtlichen Gründen nicht notwendig ist, verhindert oder vermindert einen Schaden. Eine feuerbeständige Konstruktion — auch wenn nicht zwingend gefordert — führt ggf. nur zu einem Teil- oder Reparaturschaden. Vor allem aber bringt ein solcher — und das wird meistens vergessen — im Gegensatz zu einem Totalschaden in der Regel kaum eine Produktionsunterbrechung, die ggf. die wirtschaftliche Existenz eines Betriebes treffen kann. Deswegen verlangt die prämienneutrale Bauartklasse I im wesentlichen feuerbeständige Bauteile.

Es wäre unter den vorgenannten Gesichtspunkten systemwidrig und wirtschaftlich nicht tragbar, wenn man erwartet, daß alle Gebäude, die in ihrer Bauartklasse nach der DIN 18 230 dimensioniert werden, genauso prämienneutral behandelt werden sollten. Das Schadenausmaß wird nicht geringer, nur weil der Dimensionierung eine mathematische Ermittlung zugrunde liegt. Das nur aus feuerhemmenden Bauteilen erstellte oder ungeschützte Gebäude wird im Schadenfall mehr zerstört und beschädigt, und damit wird auch ein höherer Wiederherstellungsaufwand erforderlich. Den bezahlt aber nicht der Staat, sondern die Gemeinschaft der Versicherten durch die Versicherer als ihre Treuhänder. Das Ergebnis muß dann eine Verteuerung des Versicherungsschutzes sein. Insofern kann die Rechenmethode der DIN 18 230 und deren Ergebnis für die Planung eines Industriegebäudes nicht als Bewertungselement für die Prämienermittlung verwendet werden. Hier zählt nur das fertige und in Betrieb befindliche Gebäude.

Grundsätzlich können die Versicherer „ja" sagen zur DIN 18 230, weil sie bauordnungsrechtlich zu einem einheitlichen Planungsmaßstab werden kann, aber an dieses „ja" kann nicht die Erwartung geknüpft werden, nun könnten auch die Sachversicherer diese Planungsergebnisse prämienneutral behandeln. Diese Erwartung kann nicht erfüllt werden, weil sie die in vielen Grundsätzen unterschiedlichen Interessen von Bauordnungsrecht — überwiegend Personenschutz — und Sachversicherung — überwiegend Sachwertschutz — unberücksichtigt läßt. In den Vorbemerkungen zur DIN 18 230 heißt es: „Diese Norm berücksichtigt nicht ein höheres Maß an Sachschutz, der bei volkswirtschaftlich besonders wichtigen Betrieben ggf. von Bedeutung sein kann." Die Sachversicherer sind grundsätzlich im Interesse des einzelnen Versicherungsnehmers und der Versichertengemeinschaft aus wirtschaftlichen Gründen an einem hohen Sachwertschutz interessiert, weil dieser Maßstab des Preises für die Sachversicherung ist.

Die Sachversicherer müssen auch Versicherungsschutz gewähren, wenn die Brandbelastung nicht gleichmäßig verteilt ist, wenn sie sich kurzfristig erhöht, der Wärmeabzugsfaktor (w) und der Umrechnungsfaktor (c) sich verändert haben und die Werkfeuerwehr am schnellen Einsatz behindert ist oder Feuerlöschanlagen versagen.

Der Faktor „Mensch" als risikomindernde oder risikoerhöhende Rechengröße ist verständlicherweise im Konzept der DIN 18 230 nicht erfaßt. Die Menschen im Betrieb aber sind häufig die entscheidenden Komponenten für eine höhere oder geringere Gefährdung. Sie können z. B. die schnellste „Branderkennungsanlage" oder „Löschanlage" sein. Insofern haben sie einen wesentlichen Einfluß auf Brandentwicklung und Schadenausmaß. Eine allein technisch-mathematische Beurteilung ohne Berücksichtigung der positiven oder negativen Risikogröße „Mensch" kann für die Sachversicherer als Risikobeurteilung nicht ausreichen.

Brand- und Löschversuche mit gasförmigen Löschmitteln in Räumen natürlicher Größe

Teil 1: Auswertung des in- und ausländischen Schrifttums über Untersuchungen mit Halon als Löschmittel

Halogenkohlenwasserstoffe als Löschmittel gewinnen in den letzten Jahren neben den herkömmlichen Löschmitteln wie Wasser, Schaum, Pulver und CO_2 immer mehr an Bedeutung.

Die Anwendung ist für die in der Bundesrepublik Deutschland hauptsächlich verwendeten Halogenkohlenwasserstoffe Halon 1211 (Difluorchlorbrommethan, CF_2ClBr) und Halon 1301 (Trifluorbrommethan, CF_3Br) auf Brände der Klassen B und C beschränkt, während im Ausland (z. B. USA) Halone auch als Löschmittel für Brände der Klasse A zugelassen sind.

Neben den giftigen Brandgasen treten beim Ablöschen eines Brandes mit Halonen giftige Zersetzungsprodukte auf, deren Konzentrationen im Rauchgas gesundheitsschädliche Werte annehmen können. Der Grad der Giftigkeit ist von mehreren Einflußgrößen abhängig wie z. B. der Brandraumtemperatur, der Halonkonzentration und der Löschdauer. Je kürzer die Löschzeit ist, desto weniger entstehen toxische Zersetzungsprodukte.

Bisher wurde die Toxizität von Halonen und ihren Zersetzungsprodukten sowohl in zahlreichen Untersuchungen an Tieren als auch unter Beteiligung von Menschen bestimmt, um im Brandfall beim Einsatz als Löschmittel die Wirkung auf Lebewesen genauer beurteilen zu können.

Die Zersetzungsprodukte einiger Halone sind korrosiv, d. h. sie können Werkstoffe angreifen und somit ihre Verwendungsfähigkeit nach einem Löschvorgang beeinträchtigen. Dies bedeutet, daß bei Vorhandensein mancher Metalle und einiger Kunststoffe im Brandraum eine Anwendung von Halonen als Löschmittel ohne zusätzlich zum Brand auftretende Folgeschäden nicht möglich ist.

Um die Löschwirksamkeit von Halon-Löschmitteln festzustellen, werden bereits seit Jahren labor- und praxisnahe Brandversuche durchgeführt. Anhand der bisherigen Untersuchungen konnten aufschlußreiche Erkenntnisse gewonnen werden, ohne daß jedoch eine eindeutige Klärung der Anwendbarkeit von Halon-Löschmitteln erreicht wurde.

In diesem Bericht wurden Arbeiten aus der Literatur zusammengestellt und ausgewertet, um einerseits die Fachwelt zu unterrichten und andererseits der Forschungsstelle für Brandschutztechnik als Grundlage für Brand- und Löschversuche mit Halonen in einem Raum natürlicher Größe zu dienen.

Verfasser: Dipl.-Ing. Hermann Schatz

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Bundesländer Arbeitskreis V – Unterausschuß „Feuerwehrangelegenheiten"

1978, 81 Seiten, 8 Abbildungen, 14 Tabellen

Preis 20,– DM

Vertrieb: Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe (TH), Abteilung Dokumentation, Hertzstr. 16, Postfach 6380, 7500 Karlsruhe 21

Teil 2: Ermittlung der Volumenströme durch Türöffnungen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen

Die unbehinderte Benutzbarkeit der Rettungswege im Brandfall ist insbesondere in hohen und weitläufigen Gebäuden eine unabdingbare Voraussetzung für die Sicherheit der Personen in diesen Gebäuden.
Um das Eindringen von Rauchgasen vom Brandraum in Rettungswege durch z. B. offene Türen zu verhindern, sind in früheren Arbeiten die Gesetzmäßigkeiten untersucht worden, nach denen sich Rauchgase vom Brandraum aus in die angrenzenden Räume ausbreiten. Diese theoretischen Untersuchungen sind bisher nur bei einem realen Brandversuch in einem Bürohausneubau nachgeprüft worden. In der Versuchshalle der Forschungsstelle für Brandschutztechnik sind deshalb weitere Brandversuche in natürlicher Größe zur Ermittlung der zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen erforderlichen Luftvolumenströmen durchgeführt worden.

An einem Brandversuchsraum von 21 m² Grundfläche wurde eine Schleuse von ca. 4 m² Grundfläche angebaut. Die Höhe dieser Räume beträgt 2,5 m. Über ein Axialgebläse kann der Schleuse ein Luftvolumenstrom von maximal 25 000 m³/h zugeführt werden. Der Lufteintritt erfolgt in der Deckenebene der Schleuse. In der ersten Versuchsreihe wurde untersucht, welche Luftvolumenströme der Schleuse bei unterschiedlichen Öffnungsbreiten der Türen zugeführt werden müssen, um einen vorgegebenen Überdruck in der Schleuse gegenüber den angrenzenden Räumen zu erreichen. Aus diesen Ergebnissen wurden Strömungsbeiwerte berechnet, mit denen eine Vorausberechnung des notwendigen Luftvolumenstromes bei gegebenem Öffnungsquerschnitt und geforderter Druckdifferenz zwischen der Schleuse und der freien Umgebung möglich ist.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde der Luftvolumenstrom ermittelt, der von der Schleuse in den Brandraum durch die voll geöffnete Tür Schleuse/Brandraum strömen muß, um das Eindringen von Rauchgasen in die Schleuse zu verhindern. Diese Messungen wurden bei unterschiedlichen Temperaturen im Brandraum durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche wurden mit den theoretischen Werten verglichen. Aus dem Vergleich ergab sich ein mittlerer Strömungsbeiwert, nach dem nun ebenfalls die zum Schutz der Rettungswege gegen den Eintritt von Rauchgasen erforderlichen Luftvolumenströme durch die Öffnungen von Rettungsweg zum Brandraum berechnet werden können.

Verfasser: Dipl.-Ing. Reiner John

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Bundesländer Arbeitskreis V – Unterausschuß „Feuerwehrangelegenheiten"

1978, 36 Seiten, 16 Abbildungen, 1 Tabelle

Preis 18,– DM

Vertrieb: Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe (TH), Abteilung Dokumentation, Hertzstr. 16, Postfach 6380, 7500 Karlsruhe 21