

Brandes wird das Innere der Maschine entweder von Hand oder automatisch unter Kohlensäure gesetzt. Im Zusammenhang mit dieser Löschmethode ist noch das Kohlensäureschneeverfahren zu erwähnen, das auch bei Transformatoren- oder Ölschalterbränden angewandt wird. Zum Ablöschen größerer Mengen brennender Flüssigkeiten dienen ausschließlich die Schaumlöschgeräte. Diese erzeugen im Augenblick der Ingebrauchnahme einen dickflüssigen, zähen Schaum, der sich über die brennende Oberfläche verteilt und das Feuer erstickt. Befindet sich die brennende Flüssigkeit in einem eisernen Behälter mit nicht zu großer Oberfläche, so genügen meist einige zu gleicher Zeit angesetzte Handlöcher, um das Feuer zum Erlöschen zu bringen. Bei großer Ausdehnung des Brandherdes kann der Brand nur mit einem transportablen oder stationären Schaumlöschgenerator entsprechender Größe bekämpft werden. Die transportablen Apparate werden an einen Hydranten angeschlossen, die stationären Apparate haben feste Wasseranschlüsse und erzeugen große Mengen Schaum. (Es sei auf das aus Abb. 375 ersichtliche Schaumlöschfahrzeug [Elektrokarren] mit Motorspritze hingewiesen. Das Fahrzeug kann in wenigen Minuten an der Brandstelle erscheinen und mittels Aufzug auch in die einzelnen Etagen von Stockwerksbauten befördert werden.) Da die Handfeuerlöcher im allgemeinen in zwei und mehr Exemplaren, Schaumlöcher in einer Batterie nebeneinander, angeordnet werden, ist die Kenntnis des Platzbedarfs von Interesse. Zahlentafel 69 gibt hierüber Aufschluß. Zum Kleinlöschgerät gehören noch Feuerlöschdecken zum Ablöschen von Kleiderbränden sowie mit Sand gefüllte Eimer bzw. Kästen. Der Sand dient hauptsächlich zum Eindämmen und zum Aufsaugen ausgelaufener feuergefährlicher Flüssigkeiten.

Bei großer Ausdehnung oder isolierter Lage eines Werkes ergibt sich meist die Notwendigkeit, eine eigene Fabrikfeuerwehr zu unterhalten. Ausrüstung, Mannschaftsbestand, Ausbildung und Wirkungskreis richten sich nach den jeweiligen Verhältnissen.

Voraussetzung für eine schnelle und erfolgreiche Bekämpfung eines Brandes ist die Kenntnis der örtlichen Verhältnisse und der vorhandenen Löscheinrichtungen. Diese wird durch sorgfältig angefertigte Situations- und Rohrpläne der eigenen Feuerwehr bzw. der Ortswehr vermittelt. Mit Rücksicht auf die letztgenannte werden die Pläne zweckmäßig an den Toren hinterlegt.

19. Blitzschutz.

Grundsätze für die Ausführung von Blitzableitern.

Die Entstehung atmosphärischer Spannungen sowie der Vorgang des Spannungsausgleichs sind heute genügend bekannt. Man weiß, daß der Blitz nicht als galvanischer Gleichstrom dem einfachen Ohmschen Gesetz folgt, sondern als Wechselstrom sehr hoher Periodenzahl mit steiler Spannungswelle und hoher Stromstärke sich Wege sucht, die frei von induktiven Widerständen sind. Hieraus ergibt sich der Hauptgrundsatz der Blitzableiter-Technik: Schaffung des bequemsten Weges von der Einschlagstelle zum Erdreich. Dazu gehört: Auffangvorrichtung an den natürlichen Einschlagstellen, das sind Türme, Schornsteinköpfe, Oberlichter und sonstige Aufbauten; ununterbrochene metallische Verbindung; richtige Leitungsführung unter Vermeidung aller scharfen Ecken und kurzen Bögen, die infolge Spulenwirkung induktive Widerstände darstellen und leicht ein Abspringen des Blitzes zur Folge haben; genügende Festigkeit aller Bauteile gegen thermische und mechanische Beanspruchungen sowie gegen die Unbilden der Witterung; Schaffung einer guten, dauerhaften Überleitung ins Erdreich.

Notwendigkeit und Ausführung einer Blitzableiteranlage werden nicht nur von Gestalt und Bauart des zu schützenden Gebäudes bestimmt, sondern hängen in erster Linie von seiner Lage zur Umgebung und den Untergrundverhältnissen ab. Namentlich in ländlichen Gegenden und in Gebirgen gibt es besonders gefährdete Stellen, die auch besonders gewissenhafte Bearbeitung erfordern. Hier können nur erfahrene Fachleute die richtige Entscheidung treffen; die Aufstellung eines für alle Verhältnisse passenden Planes ist nicht ohne weiteres möglich. Größere Flußläufe oder Höhenzüge beeinflussen oft den Zug des Gewitters und die Entladung derart, daß diese beim Entwurf der Schutzanlagen berücksichtigt werden müssen.

Die früheren Theorien, große „Schutzkegel“ durch hohe Auffangstangen, vielleicht sogar noch mit Edelmetallspitzen, zu schaffen, sind längst aufgegeben. Heute werden die geeigneten Stellen lediglich mit kurzen Auffangvorrichtungen aus gut verzinkten, oben zugespitzten Rundeisen von 16 mm Durchmesser versehen, die nur so lang genommen werden, daß sie über die Umgebung deutlich herausragen. Bei kleinen Anlagen begnügt man sich oft mit einem Aufbiegen der Firstleitung. In vielen Fällen kann man von besonderen Auffangvorrichtungen absehen und

dazu vorhandene, aus Metall bestehende oder mit Metall bedeckte Aufbauten, wie Fahnenstangen, Reklameschilder u. dgl., benutzen, wenn nur ihre mechanische Festigkeit durch gewissenhafte Bauunterhaltung gewährleistet ist. Stets ist natürlich für beste, haltbare Verbindung mit den Gebäudeleitungen zu sorgen. Der Abstand der Auffangstellen soll nicht mehr als 15 bis höchstens 20 m betragen.

Die Führung der Dachleitungen soll möglichst über die Stellen erfolgen, die dem Blitzeinbruch am meisten ausgesetzt sind; das sind Firste, Grate, Traufen. Metallbauelemente, auch zusammenhängende Dachstühle aus Stahlkonstruktion, können besondere Leitungen überflüssig machen. Zu den Ableitungen zur Erde werden ebenfalls Baukonstruktions- teile mit verwendet. Bei größeren Baulichkeiten wird man sich nie ganz allein auf diese verlassen, sondern zusätzlich besondere Ableitungen vorsehen. Sehr wichtig ist der Anschluß größerer Metallmassen im Innern der Gebäude, wie Stahlkonstruktionen, Treppläufe, Behälter, Rohrleitungen. Streng zu achten ist

dabei darauf, daß die metallische Verbindung nicht nur oben am Dach vorgenommen wird, sondern wie die Außenableitungen bis zur Erdung ununterbrochen durchgeht.

Mit besonderer Sorgfalt sind stets Fabrikschornsteine und Türme zu behandeln. Wegen der außerordentlichen Gefährdung solcher Bauteile und der Kostspieligkeit von Reparaturen sind sowohl die Auffangvorrichtungen wie auch die Ableitungen recht solide auszuführen. Bei Höhen über 30 m sind stets zwei Ableitungen vorzusehen, von denen eine an der Wetterseite zu verlegen ist.

Der Anschluß der Erdleitungen an die Gebäudeleitungen soll durch lösbare Schraubverbindungen hergestellt werden, um jederzeit ohne Beschädigung der Anlage Prüfungen aller Teile vornehmen zu können.

Die in das Erdreich führenden Leitungsteile sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen. Werden hierzu Gasrohre verwendet, so soll man diese oben und unten mit der Leitung metallisch sicher verbinden, da eine starke Entladung nie den Weg durch ein ringförmig

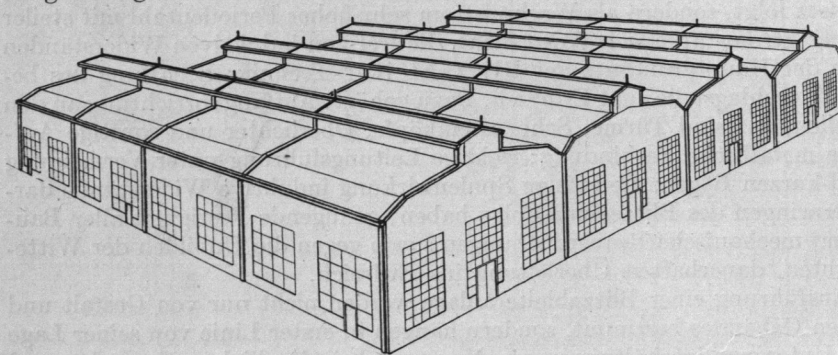


Abb. 378. Blitzschutzanlage eines Hallenblockes.

geschlossenes Eisenrohr nehmen kann, sondern auf das Rohr überspringen wird. Hierbei können naturgemäß sehr leicht Zündungen entstehen. Statt der Rohre kann man besser U-Eisen oder ähnliche Profile zum Schutz verwenden. Diese Verkleidungen sollen etwa 30 cm in den Boden eindringen.

Die Teile im Erdboden sind den geologischen Verhältnissen entsprechend auszugestalten. Am günstigsten ist Versenkung im dauernden Grundwasser; widerstandsfähiger Schutz gegen aggressive Bestandteile des Bodens ist Bedingung. Je trockener das Erdreich ist, desto verzweigter muß die Übergangsleitung ausgebreitet werden. Je nachdem benutzt man senkrecht eingetriebene, gut verzinkte Rohre, senkrecht verlegte Platten oder starke Drahtgewebe. Gut ist eine verzinkte Bandeisenerleitung um das ganze Gebäude herum verlegt, an die alle Ableitungen

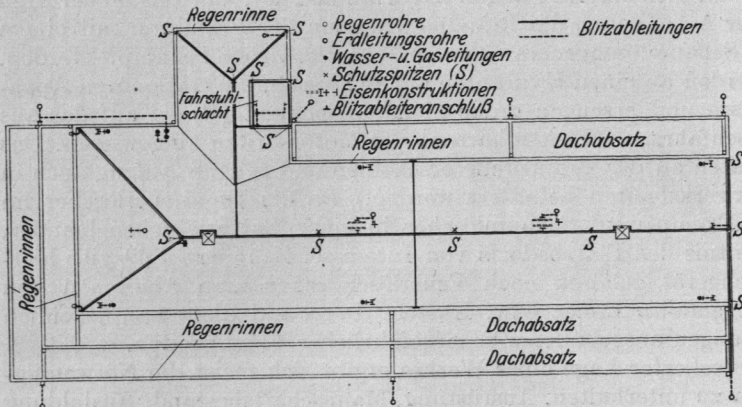


Abb. 377. Blitzschutzanlage eines Stockwerksbaues.

angeschlossen werden. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen verbessert man den Übergangswiderstand durch Einbetten in Lehm; die Verwendung von Koks ist zu unterlassen. Vorüberführende Gas- und Wasserleitungsrohre sind durch dicht anschließende, großflächige Anschlußschellen, die mit gutem Anstrich versehen werden, anzuschließen. Im gegebenen Falle sind die Erdleitungen gegen Irrströme in geeigneter Weise zu schützen.

Der Übergangswiderstand brauchbarer Erdungen schwankt zwischen etwa 5 und 25 Ohm. Bei trockenem Boden können sich die Werte steigern, ohne daß die Erde deshalb schlecht genannt werden kann. Es hängt dies immer von der allgemeinen Bodenbeschaffenheit ab; Hauptbedingung ist, daß der Widerstand den in der nächsten Umgebung geringstmöglichen Wert erreicht.

Als Material für die Gebäudeleitungen kommt Kupfer und gut verzinktes Eisen in Betracht. Die Ausführung in Eisen ist billiger, in Kupfer widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse.

Als Mindestquerschnitt sind zu nehmen für Eisen, unverzweigt 100 mm², verzweigt 50 mm², für Kupfer genügen die halben Querschnitte. Seile lassen sich oft besser der Gebäudeform anpassen als massive Drähte; Eisenseile sollen aus Drähten von nicht unter 3 mm Durchmesser bestehen. Nicht geschweißte oder gelötete Verbindungsstellen müssen eine Berührungsfläche von mindestens 10 cm² haben.

Erweiterte Vorschriften bestehen für Baulichkeiten, die infolge ihrer Gestaltung oder ihrer Bestimmung eines besonderen Schutzes bedürfen. Hierzu sind zu rechnen: turmartige Gebäude, Sprengstoffkammern, Tanks für feuergefährliche Brennstoffe, Versammlungsräume u. a. m.

Alle einschlägigen Bestimmungen sind in den vom „Ausschuß für Blitzableiterbau“ (ABB.) festgelegten Leitsätzen¹ zusammengestellt, worin auch die zu verwendenden Zeichen für die anzufertigenden Pläne enthalten sind. Für Sachverständigengutachten, gerichtliche Entscheidungen sowie für die Vorschriften der Feuerversicherungen gelten sie als Grundlage. Die beim Bau zu verwendenden Einzelteile sind heute durchweg in bewährter Ausführung genormt.

Die Abb. 377 und 378 zeigen mustergültig ausgeführte Schutzanlagen von Fabrikgebäuden.

20. Anstriche.

Die verschiedenen Arten der Anstrichtechnik. — Rostschutzanstriche. — Dampfkesselanstriche. — Kennfarben.

Die Oberflächenbehandlung gehörte im Bauwesen, auch im Fabrikbau, bisher zu den weniger beachteten Teilgebieten. In der letzten Zeit sind jedoch weitgehende Bestrebungen im Gange, das Gebiet des Oberflächenschutzes wissenschaftlich zu durchforschen und dieser so ungemein wichtigen Frage die Bedeutung zu geben, die ihr zur Erhaltung der in den Bauwerken festgelegten, erheblichen Werte des Volksvermögens zukommt.

Die heute im Fabrikbau bei Tragwerken gebräuchlichsten Baustoffe sind Eisen und Beton bzw. Eisenbeton. Beim Eisen übt der Rost die zerstörende Wirkung aus und mindert die Festigkeitseigenschaften im Verhältnis des Rostangriffs. Bei Beton und Eisenbeton bewirkt die Zerstörung des enthaltenen Kalkes infolge chemischer Einflüsse eine durchgreifende Veränderung der Festigkeitseigenschaften, die sich unter Umständen bis zur völligen Aufhebung derselben steigern kann. Mit der fortschreitenden Erkenntnis der Zerstörungsursachen und Wirkungen ist die Zementindustrie bestrebt, Spezial- (magnesiafreie, kalkarme) Zemente in immer besserer Qualität für derartig gefährdete Bauwerke zu erzeugen. In vielen Fällen muß aber ebenso wie beim Eisen durch entsprechende Anstriche der Zerstörung vorgebeugt werden.

Die gesamte Anstrichtechnik kann in die nachstehend behandelten Sondergebiete eingeteilt werden²:

1. Technik mit wässrigen Bindemitteln. Die hierunter hauptsächlich zu verstehenden Kalkfarben-, Leimfarben- und Kaseinfarbenanstriche kommen im Fabrikbau ausschließlich als Innenanstriche für Decken und Wände zur Anwendung. Die Wände werden entweder ganz oder nur bis Paneelhöhe in einem hellen Ton gestrichen, während die Paneele, für die eine zweckmäßige Höhe mit 1,60 m angenommen werden kann, immer mit Rücksicht auf die leichte Beschmutzungsmöglichkeit in einem dunkleren Ton gehalten werden. Vielfach bestehen die Paneele auch aus Ölfarbenanstrichen. In größerem Maße als in Fabrikations- und Lagerstätten stellen

¹ 2. Aufl. Berlin-Schöneberg: Selbstverlag 1926.

² Die Einteilung lehnt sich an Veröffentlichungen der Gesellschaft für Oberflächenschutz m. b. H. Arthur Schmidt & Co., Berlin, an.