

Recipe for the Protection of Factories in a Series of Fires

Protection, Planning, and Training of Personnel in Fire-Fighting and Evacuation: Basic Elements for Containing any Industrial Fire

In the previous episode, we spoke of precautions within the local and international codes that should be available to protect the lives of the industry workers. Today we will continue our interview with Engineer and Industrialist, Dr. **Nader Riad**, head of the Fire Extinguishers Manufacturers Union at the German Industries Federation (BVFA).

He will discuss model systems and the fire extinguishing equipment that is valid for use inside the industrial facilities that observe extinguishing efficiency without any excessiveness in the use of water to avert any additional losses.

Dr. Riad stated that, "The fires that commonly occur in the industry are divided into five types. There are also other less common fires that pose great dangers to the industry and are considered "special nature" incidents.

When extinguishing a fire at a special site, experts look at the means of extinguishing and the average outflow of the extinguishing substance to be sufficient for the maximum expected thermal conductivity of the stored material.

On the other hand, they try as much as possible to curtail any extra losses resulting from the extinguishing source, especially if that source is water.

The most common types of fires include the following:

- 1-Type A: solid combustible substances such as wood, paper and other carboniferous materials.
- 2-Type B: combustible liquids and liquid gases such as petrol, solar, alcohol and other various solvent materials.
- 3-Type C: combustible agents leaked under pressure.
- 4-Type D: manufactured or raw materials containing rubber and acrylic. These combustible materials release a highly toxic gas when on fire and it is recommended that they are not dealt with in buildings without respiratory protection equipment or protective masks due to their acute dangers.
- 5-Type E: any of the above-mentioned types in the existence of a linked source of electrical current.

In addition to these five types, there are explosive metals and chemicals that are called type M, according to the new division. These include powder based materials such as sodium, magnesium and aluminum powder. The final common type of fire, Type K, includes all food oils.

Special nature incidents involve fires that break out due to a fuel leak or spill from an explosive pressurized container or fuel tank. Another special nature fire includes Heat exchangers that are in contact with toxic chemicals, making them extremely dangerous once leaked onto the ground or another surface.

For years, Fire extinguishing experts in the US and EU have been preoccupied with fires from fat and vegetable oils (Type K). These fires are highly dangerous given their high temperatures which can exceed 450 degrees when catching fire out in the open.

In the case of thermal occlusion or the non-emission of heat and having the source confined inside of a building, temperatures can excess 500 degrees. The extreme danger involved in Type K fires is that water is the least efficient extinguishing source. Water vaporizes at 100 degrees, thus, making water inefficient to tackle oil fires that can exceed 500 degrees.

This vapor shortly extends in size at degrees of more than 300, which causes the so-called phenomenon of the sudden size extension resulting in serious body burns.

Is water fit for putting down all Types of Fires?

This process takes place almost as a limited explosion that spreads fires around it through the vapor laden with atoms of the boiling oil, which causes the fire to extend beyond the original location of the initially-limited fire.

The extinguishing material for "Type K" fires in accordance with the international approved standards consists of a mixture of liquids. The most important characteristic of this liquid is that it is not susceptible to evaporation at degrees less than 450. This liquid would also have the ability to absorb heat when coming in contact with the source of ignition, resulting in a reduction of temperature and ultimately extinguishing the fire.

These mixtures are relatively available and manufacturing rights for production are currently available throughout Europe, Japan, and the United States.

The most efficient way to extinguish a factory fire is with the use of a highly-proliferate and highly-expandable foam. The rate of the outflow of the highly-proliferate material should be measured to fill two thirds of the vacuum in less than ten minutes, which provides the highest amount of safety in this case especially as it works efficiently at the presence of openings upstairs such as windows.

When filling the vacuum with the foam solution, keep a low water ratio, insulating the flammable substance from the air. This low water ratio along with the foam extinguishes the fire.

It is also beneficial to have equipment that removes the smell of smoke so that the facility would be able to operate immediately following the fire outbreak. This equipment will help protect personnel and those present, giving them enough time to find a safe exit and isolated area outside of the facility clear away from the fire and smoke.

In addition to securing manual fire extinguishers and having adequate safety measures, local and international codes stipulate the provision of a secondary source of lighting that supplies lights to stairs and exit passages. It also recommends that building facilities create a "fire extinguishing team" from the factory workers and specialists so that all persons are aware of the policies and procedures when dealing with a fire.

There should always be a shift leader who should be known to all of the team's members. He is in charge of following all safety measures and the fire-fighting operations by setting off all alarms and warning all persons in the facility at the beginning of any fire outbreak.

The fire extinguishing team should be supplied with protective outfits and necessary respiratory equipment as they will stay at the working site for the longest period of time to oversee the evacuation, directing all persons to a safe exit.

Workers should also be trained in operations to put down fires by manual devices and have this documented in certificates for each worker.

All personnel should be enlightened about the dangers involved in their work that could cause a fire. The evacuation operations are to be monitored from outside the building by the leader of the fire extinguishing team at the factory.

If the shift leader is on duty, there shall be no interference from top administrators which is a mistake that is commonly made. A plan should also be drawn up to be followed by each worker once the fire alarm is raised. This plan would assure that all working sites are secure before leaving to take part in the fire-fighting and evacuation plans.

It is important that all cases of paper, straw and wood fires are successfully put down by water, but the losses resulting from the use of water are confirmed. Also, the stored materials that absorb water such as the spongy mattresses and heavy fabric usually absorb water profusely, thus increasing weight on roofs causing the building to collapse.

Therefore, it was observed in the fire systems of these buildings that fires are to be put down through sprinklers operating in high-pressure reaching 100 bars. This action produces dribbles of water like fog, raising the degree of cooling and reducing the amount of water used.

By using the traditional gases such as carbon dioxide and fresh alternatives of halogens, the extinguishing systems are fit for putting down fires in closed areas, provided that the type of gas matches the stored materials.

The role that has become more pressing is played by the Insurance Companies Union. It comes at the top of the civil society institutions needed by the modern states to achieve safety and security at industrial buildings. There is also the need for discipline on the industrial streets, as well as for the street for committed and binding services. Indeed, both go hand in hand with industrial growth.

These areas will be discussed in our topic next week.

Ein Sicherheitsrezept zur Bekämpfung von Bränden in Fabriken (4):

Vorkehrungen und die Ausbildung von Feuerwehrmännern zum Feuerlöschen und zur Evakuierung von Gebäuden sind grundlegende Maßnahmen des technischen Brandschutzes

Kann man mit Wasser alle Typen von Bränden löschen?

- Kommentar zur Abbildung: **verschiedene Mittel zum Feuerlöschen, je nach dem Typ der Brände**
- Kommentar zum Foto: **Der Erhalt des menschlichen Lebens ist das höchste Ziel bei der Bekämpfung von Bränden. Die persönliche Schutzausrüstung ergänzt den Mut der Männer.**

Wir haben in der vorigen Folge über die Vorkehrungen gesprochen, welche industrielle Betriebe, die sich an die nationalen und internationalen Codes halten, treffen müssen, um das Leben ihrer Arbeiter zu schützen und die Zukunft ihrer Geschäfte zu sichern.

Heute reden wir weiter mit dem Industriellen Dr. Ing. Nader Riad in seiner Eigenschaft als Experte auf dem Gebiet der Brandbekämpfung und als Vorsitzender des Bundesverbands der Hersteller von Feuerlöschgeräten im deutschen Bundesverband Technischer Brandschutz e.V. (bvfa).

Wir reden mit Dr. Riad über die idealen Systeme zur Bekämpfung von Bränden. Außerdem möchten wir mehr erfahren über die Löschmittel, die sich für die Anwendung in industriellen Betrieben eignen und die mit Effizienz bei der Bekämpfung von Bränden eingesetzt werden können, ohne dass sie durch die Verwendung von Wasser zusätzliche Schäden verursachen.

Dr. Riad sagte: „Die Brände, die am häufigsten in industriellen Betrieben passieren, lassen sich in fünf Typen einteilen. Hinzu kommen noch drei Typen, die zwar mit geringerer Häufigkeit geschehen, aber als sehr gefährlich gelten.

Diese Typen werden den Bränden spezieller Natur zugeordnet. Während die Experten ein System zum Brandschutz für irgendein Gebäude planen, achten sie einerseits darauf, dass sie passende Löschgeräte auswählen, bei denen der durchschnittliche Abfluss des jeweiligen Löschmittels für die maximal zu erwartende Brandlast der jeweiligen gelagerten Materialien ausreicht. Andererseits versuchen sie, die Schäden, welche Löschmittel, insbesondere Wasser, verursachen, möglichst zu begrenzen.

Die am meisten verbreiteten Typen von Bränden sind wie folgt:

1. Typ (A): Dieser Typ umfasst die Brände von festen, brennbaren Stoffen wie Holz, Papier und anderen kohlehaltigen Materialien.
2. Typ (B): Dieser Typ umfasst die Brände von brennbaren Flüssigkeiten oder flüssig werdenden Gasen wie Benzin, Dieselöl, Alkohol und den verschiedenen Lösungsmitteln.
3. Typ (C): Dieser Typ umfasst die Brände, die durch brennbare, gepresste Gase, die auslaufen können, verursacht werden.

4. Typ (D): Nach der alten Klassifizierung umfasst dieser Typ erstens Brände von petrochemischen Stoffen wie zum Beispiel Kautschuk und Acryl, egal ob in der Form von Produkten oder Rohstoffen. Zweitens umfasst Typ (D) auch Brände, die durch Metalle in Pulverform, wie zum Beispiel pulverförmiges Aluminium, sowie durch die instabilen Metalle, wie zum Beispiel Natrium und Magnesium, verursacht werden. Die Gefährlichkeit dieses Typs ist darauf zurückzuführen, dass die Gase, die bei der Verbrennung der oben erwähnten Metalle freigesetzt werden, hochgiftig sind. Deshalb wird empfohlen, dass bei der Bekämpfung von solchen Bränden in geschlossenen Räumen Atemschutzgeräte oder Schutzmasken getragen werden.
5. Typ (E): Dieser Typ umfasst Brände, die durch eines der oben genannten Materialien ausgelöst werden, wenn es in Kontakt mit elektrischem Strom kommt.

Zusätzlich zu den oben erwähnten fünf Typen von Bränden gibt es noch die Brände, die durch explosive Metalle und Chemikalien verursacht werden. Sie werden nach der neuen Klassifizierung als Brände vom Typ (M) bezeichnet.

Dieser Typ umfasst die Brände von Natrium, Magnesium und pulverförmigem Aluminium. An letzter Stelle kommen die Brände von Speiseölen, die in der Regel als Brände vom Typ (K) bezeichnet werden.

Hinzu kommen Brände, die von besonderer Natur sind und die zusätzliche Schäden anrichten. Diese zusätzlichen Schäden (Löschfolgeschäden) können dadurch entstehen, dass ein Brand in der Anwesenheit von explosiven Druckbehältern oder von Treibstofftanks ausbricht, deren Inhalt unter Umständen auslaufen kann.

Zu zusätzlichen Schäden kann es auch kommen, wenn ein Brand in der Anwesenheit von Wärmeübertragern ausbricht, die giftige Chemikalien beinhalten, deren Gefährlichkeit größer wird, wenn sie aus den Wärmeübertragern auslaufen.

Brände, die durch Fette und pflanzliche Öle verursacht werden, haben die Experten für Brandschutz in den USA und in der EU jahrelang beschäftigt und werden als Brände vom Typ (K) eingestuft.

Diese Brände sind sehr gefährlich, denn die Verbrennung von Ölen und Fetten kann sehr hohe Temperaturen freisetzen. Nach 20 Minuten bei der Verbrennung im Freien können diese Materialien eine Temperatur in Höhe von mehr als 450 Grad freisetzen.

Die Temperatur kann im Falle eines Brands in einem geschlossenen Gebäude 550 Grad erreichen, da das Gebäude einen Treibhauseffekt bewirkt. Das heißt, dass das Gebäude die Wärmestrahlung nach außen verhindert und so steigt die Temperatur im Inneren des Gebäudes.

Die Gefahr bei diesem Typ von Bränden besteht darin, dass es zu schweren Körperverbrennungen kommen kann, wenn man versucht, diese Brände mit Wasser zu löschen.

Denn Wasser verdampft bei einer Temperatur von 100 Grad schlagartig, wenn es auf Öle gegossen wird, die bei hohen Temperaturen brennen. Dann dehnt sich dieser Dampf bei 300 Grad extrem aus, was das Phänomen der plötzlichen Volumenausdehnung genannt wird.

Das führt dann zu Verbrennungen auf dem ganzen menschlichen Körper. Dieser Prozess gleicht einer begrenzten Explosion, die verursacht wird, wenn ein Brand, der als Schwelbrand angefangen hat, sich ausbreitet durch Dampf, der mit Partikeln aus brennenden Ölen beladen ist, und seinen ursprünglichen Ort verlässt.

Das Löschmittel für diesen Typ von Bränden, der nach den international anerkannten Standards als Typ (K) bezeichnet wird, besteht aus einer Mischung von Flüssigkeiten. Die wichtigste Eigenschaft dieser Flüssigkeiten ist, dass sie nicht anfällig für Verdampfung bei Temperaturen sind, die weniger als 450 Grad betragen.

Außerdem haben diese Flüssigkeiten die Fähigkeit, Wärme aufzunehmen, wenn sie in Kontakt mit der Quelle der Zündung kommen. So können sie die Temperatur von brennenden Ölen verringern. Diese Flüssigkeiten tragen verschiedene Namen und dürfen rechtmäßig zu kommerziellen Zwecken hergestellt werden, egal ob mit europäischer, amerikanischer oder japanischer Technologie.

Zu den jüngsten Methoden bei der Bekämpfung von Bränden in Fabriken zählt die Verwendung eines Löschschaums, der sich schnell ausbreitet und stark schäumt. Der Löschraum wird mit diesem Leichtschäum völlig bespritzt, wobei der Schaum wenig Gehalt an Wasser enthält, um den brennenden Gegenstand von der Luft zu isolieren. Und so kann man Brände erfolgreich löschen.

Dabei muss der Abfluss dieses Löschmittels, das sich schnell ausbreitet, so eingestellt werden, dass der Schaum zwei Drittel des Löschraums in weniger als zehn Minuten füllt.

Das wird das höchste Maß an Sicherheit schaffen, zumal das oben beschriebene Löschmittel eine effektive Löschwirkung erzielt, wenn es hoch gelegene Öffnungen, wie hoch gelegene Fenster, im jeweiligen Gebäude gibt.

Man muss außerdem daran denken, dass es von großer Bedeutung ist, dass Anlagen, die Rauch ansaugen und Wärme aufnehmen, bereitgestellt werden. Diese Anlagen müssen kontinuierlich beim Ausbruch eines Brandes arbeiten, bis er gelöscht worden ist und bis das Personal und die Anwesenden in Sicherheit gebracht worden sind und sie die Notausgänge erreichen.

Diese Notausgänge müssen so gebaut werden, dass sie vor Rauch und Wärme genug geschützt werden.

Neben der Bereitstellung von manuell zu bedienenden Feuerlöschern (Handfeuerlöschern) und festen Sicherheitsanlagen legen die Codes fest, dass ein zweites Beleuchtungssystem (mit eigener Stromversorgung) installiert wird, um Treppenhäuser und Flucht- und Rettungswege im Notfall mit Beleuchtung zu versorgen.

Zudem muss gemäß den Codes eine Gruppe von Arbeitern der jeweiligen Fabrik, egal ob sie auf dem Gebiet der Produktion tätig sind oder Spezialisten sind, zur Brandbekämpfung ausgebildet werden.

Man muss die Gruppe mit Schutzkleidung und mit den notwendigen Gasmasken ausstatten, da diese Männer im Fall eines Brands lange am Brandort bleiben werden, um den Plan zur Evakuierung der jeweiligen Fabrik durchzuführen und den übrigen Arbeitern die Flucht zu sichern.

Die Gruppe muss einen Leiter haben, den alle Arbeiter in allen Schichten kennen. Dieser Leiter ist für die Kontrolle der Sicherheitsanlagen und für die Organisation der Brandbekämpfung durch die Anwendung von Handfeuerlöschern beim Ausbruch eines Brands verantwortlich, damit man den Brand in den ersten Minuten einschränken kann.

Darüber hinaus müssen alle Arbeiter zur Brandbekämpfung durch die Anwendung von Handfeuerlöschern trainiert werden und Urkunden bekommen, die das bestätigen. Außerdem müssen die Arbeiter über die Gefahren aufgeklärt werden, die mit ihrer jeweiligen Arbeit verbunden sind und die zu Bränden führen können.

Für die Brandbekämpfung innerhalb und außerhalb der Fabrik und die Evakuierung der Gebäude ist allein der Leiter der Feuerwehrgruppe verantwortlich, ohne dass sich seine Vorgesetzten, die höhere administrative Posten als er bekleiden, einmischen.

Denn das gehört zu den meist verbreiteten Fehlern. Hinzu kommt, dass ein Alarmplan ausgearbeitet werden muss, dem jeder Arbeiter folgen muss, sobald der Brandmelder einen Alarm auslöst. Dieser Plan muss jedem Arbeiter erklären, was er genau tun muss, um seinen Arbeitsplatz zu sichern, bevor er an der Brandbekämpfung und dem Evakuierungsplan teilnimmt.

Es ist darüber hinaus ratsam, dass die automatischen Feuerlöschanlagen erst aktiviert werden, nachdem der Evakuierungsplan durchgeführt wird und alle Menschen sich außerhalb des brennenden Gebäudes befinden.

Zudem ist noch darauf hinzuweisen, dass viele Brände von Papier, Stroh oder Holz mit Wasser erfolgreich gelöscht werden. Dabei ist es jedoch unvermeidlich, dass Schäden infolge der Verwendung von Wasser auftreten. Löschwasserschäden können manchmal die Sachschäden übertreffen, die ein Brand selbst anrichtet.

Außerdem kann es vorkommen, dass gelagerte Materialien, die Wasser aufnehmen, wie zum Beispiel schwammartige Matratzen und schwere Stoffe, meistens große Mengen von Wasser aufnehmen und dadurch schwerer werden.

Folglich wird der Druck auf den Dächern zunehmen, was am Ende zum Einsturz von Gebäuden führt. Deshalb werden die Feuerlöschanlagen im Inneren von Gebäuden so eingerichtet, dass Brände durch Sprinkleranlagen gelöscht werden. Innerhalb dieser Sprinkleranlagen herrscht ein Hochdruck, der 100 bar erreichen kann. Bei einem Brand treten aus den Sprinklerrohren winzige Wassertropfen aus, die wie Nebel wirken. Das erhöht den Kühleffekt und reduziert die verwendeten Wassermengen.

Auch Feuerlöschanlagen, die einen Brand mittels eines gasförmigen Löschmittels bekämpfen, das entweder aus konventionalen Gasen, wie Kohlenstoffdioxid, oder aus den neuen Alternativen zu Halogen besteht, eignen sich völlig für das Löschen eines Brandes in geschlossenen Räumen.

Allerdings muss einerseits das verwendete Gas für den Brandtyp der jeweils gelagerten Materialien geeignet sein. Andererseits muss die löschwirksame Konzentration des eingesetzten Gases bis mindestens 20 Minuten nach dem Löschen des Brands dauern.“

Eine nationale Rolle, die dringender als je zuvor gebraucht wird, kann der Verband der Versicherungsgesellschaften spielen. Denn sie stehen an der Spitze der Institutionen der Zivilgesellschaft, die ein moderner Staat braucht, um den industriellen Einrichtungen und Betrieben Sicherheit zu bringen und die Industrie- und Dienstleistungssektoren, die sich an die Vorschriften halten und für das industrielle Wachstum notwendig sind, zu organisieren.

Über dieses Thema werden wir nächste Woche sprechen.